सम-सामयिक
घटना चक्र
परीक्षा संवाद के 31 वर्ष

To Get Current Affairs PDF, WhatsApp "SSGC" to 8881445556

2024

केन्द्रीय एवं राज्य सिविल सेवा परीक्षाओं के 245 सामान्य अध्ययन प्रश्न पत्रों के

अध्यायवार विभाजित **हल प्रश्न पत्र**

सीसैट सम्मिलित — प्रारम्भिक परीक्षा के सामान्य अध्ययन पाठ्यक्रम के अनुरूप व्यवस्थित

7

8 खण्डों में सप्तम्

सामान्य अध्ययन

पूर्वावलोकन®

(1990 से मार्च, 2024 तक के प्रश्न पत्र शामिल)

(UPPCS मुख्य परीक्षा सामान्य अध्ययन प्रश्न पत्र भी शामिल)

विशेष आकर्षण अध्यायवार रिवीजन नोट्स

सामान्य विज्ञान

CASH BACK ₹50





See Cover Page - 2

Validity upto May, 2025

अनुक्रमणिका

सामान्य विज्ञान

(आठ खंडों में सप्तम्)

© प्रकाशकाधीन :
संस्करण- 14वां
संस्करण वर्ष - 2024
ले.- SSGC
मूल्य : 550/-
ISBN : 978-93-95943-72-7
मुद्रक - कोर पब्लिशिंग सोल्यूशन
मुद्रण क्रम - प्रथम

संपर्क-
सम-सामयिक घटना चक्र
188A/128 एलनगंज, चर्चलेन,
प्रयागराज (इलाहाबाद)-211002
Ph.: 0532-2465524, 2465525
Mob.: 9335140296
e-mail : ssgcald@yahoo.co.in
Website : ssgcp.com
e-shop : shop.ssgcp.com

संकलन सहयोग-
- **सौरभ मेहरोत्रा**
- **भूपेन्द्र प्रताप राव**
- **संतोष कुमार त्रिपाठी**
- **शशिचन्द्र उपाध्याय**
- **आदेश पाण्डेय**
- **अशोक कुमार पाल**
- **फैज़ुल इस्लाम अंसारी**
- **ज़ुबैर अहमद**
- **मोहम्मद ताहिर**

पुनर्रचित पूर्वावलोकन

2010 में सम-सामयिक घटना चक्र द्वारा सर्वप्रथम प्रस्तुत पूर्वावलोकन श्रृंखला की उपयोगिता एवं लोकप्रियता अब किसी परिचय की मोहताज नहीं है। तब से अब तक लाखों पाठक इस श्रृंखला में संकलित प्रश्नों एवं उनकी व्याख्या हेतु प्रस्तुत पाठ्य सामग्री से लाभान्वित हुए हैं। इसी बीच संघ एवं विभिन्न राज्यों में सीसैट सम्मिलित प्रारंभिक परीक्षा प्रणाली लागू किए जाने के बाद सामान्य अध्ययन के नवीन पाठ्यक्रम के अनुरूप पूर्वावलोकन श्रृंखला को व्यवस्थित किए जाने की तीव्र आवश्यकता महसूस की जा रही थी। इस संबंध में सुधी पाठकों से भी हमें सुझाव प्राप्त हुए थे। इसी आवश्यकता के मद्देनजर 2013 में पूर्वावलोकन की पुनर्रचना की गई थी, जिसमें सिविल सेवा (संघ एवं राज्य) परीक्षाओं के सामान्य अध्ययन के 140 वस्तुनिष्ठ प्रश्न-पत्रों को सीसैट सम्मिलित प्रारंभिक परीक्षा के सामान्य अध्ययन के पाठ्यक्रम के अनुरूप अध्यायवार संकलित किया गया। 11 प्रश्न-पत्र शामिल करके वर्ष 2014 में पूर्वावलोकन श्रृंखला का अद्यतन संस्करण प्रस्तुत किया गया था। इसके पश्चात 2015 में 13, 2016 में 13, 2017 में 9, 2018 में 9, 2019 में 11, 2020 में 6, 2021 में 8, 2022 में 6 तथा 2023 में 8 प्रश्न-पत्र शामिल किए गए थे। अब 2024 में 11 प्रश्न-पत्रों को शामिल कर नया संस्करण प्रस्तुत किया जा रहा है। अद्यतन संस्करण की मुख्य विशेषता यह है कि प्रश्नों के हल हेतु आयोगों द्वारा जारी उत्तर-पत्रकों से मिलाकर व्याख्या प्रस्तुत की गई है। जहां आयोग के उत्तर त्रुटिपूर्ण पाए गए हैं, वहां इसका उल्लेख किया गया है। नए संस्करण में प्रश्नों को विषयवार पाठ्यक्रमानुसार तो संयोजित किया ही गया है, नवीन पाठ्यक्रम में वर्णित उपशीर्षकों के अनुरूप भी व्यवस्थित किया गया है। संघ एवं राज्य लोक सेवा आयोगों के नवीन पाठ्यक्रम का अवलोकन किया जाए, तो यह विदित होता है कि सभी संस्थाओं के पाठ्यक्रमों में कमोबेश समानता ही है। एक अंतर यह है कि संघ में अर्थात आई.ए.एस. की परीक्षा के पाठ्यक्रम में जहां भाग-1 के तहत राष्ट्रीय-अंतरराष्ट्रीय घटनाक्रम का उल्लेख किया गया है, वहीं राज्य लोक सेवा आयोगों ने अपने राज्य से संबंधित घटनाक्रम को भी पाठ्यक्रम में स्थान दिया है। अपने संकलन में हमारे प्रकाशन ने अद्यतन घटनाक्रम के राज्य आधारित प्रश्नों को राष्ट्रीय-अंतरराष्ट्रीय घटनाक्रम के साथ ही संयोजित किया है, किंतु भूगोल, राजव्यवस्था, इतिहास, पर्यावरण एवं अर्थव्यवस्था से संबंधित राज्य आधारित प्रश्नों के लिए अलग खंड बनाया है। इस प्रकार कुल 8 खंडों में संपूर्ण प्रश्नकोश संकलित किया गया है, जिनमें से 7 सिविल सेवा पाठ्यक्रम के अनुरूप हैं, जबकि एक खंड 8वां राज्य आधारित प्रश्नों पर केंद्रित है।

सामान्य अध्ययन

पूर्वावलोकन

निर्माण-प्रक्रिया

पूर्वावलोकन शृंखला के इस 14वें संशोधित संस्करण के तहत शृंखला के सभी खंडों की पुनर्रचना नए प्रारूप में संघ लोक सेवा आयोग एवं राज्य लोक सेवा आयोगों की सिविल सेवा (प्रारंभिक) परीक्षाओं में सीसैट सम्मिलित परीक्षा प्रणाली लागू किए जाने के बाद सामान्य अध्ययन के नवीन पाठ्यक्रम (देखें-बॉक्स) के अनुरूप की गई है। प्रस्तुत संकलन- '**पूर्वावलोकन**' के निर्माण हेतु संघ एवं राज्य लोक सेवा आयोगों द्वारा आयोजित निम्न परीक्षाओं के सामान्य अध्ययन प्रश्न-पत्रों को शामिल किया गया है–

1. संघ लोक सेवा आयोग (UPSC) द्वारा आयोजित आई.ए.एस. प्रारंभिक परीक्षा - 1993 से 2023 तक।
2. उ.प्र. लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस., लोअर सबार्डिनेट एवं यू.डी.ए./एल.डी.ए. (आर.ओ./ए.आर.ओ.) प्रारंभिक परीक्षा 1990 से 2023 तक (सामान्य एवं विशेष चयन) तथा यू.डी.ए./एल.डी.ए. (आर.ओ./ए.आर.ओ.) मुख्य परीक्षा 2010 से 2021 तक।
3. उ.प्र. लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस. मुख्य परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन) 2002 से 2017 तक, लोअर सबार्डिनेट मुख्य परीक्षा, 2013 एवं 2015 (सामान्य एवं विशेष चयन), GIC प्रवक्ता परीक्षा 2010, 2017 एवं राजस्व निरीक्षक परीक्षा 2014
4. उत्तराखंड लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस. एवं यू.डी.ए./एल.डी.ए. प्रारंभिक परीक्षा 2002 से 2007 तक तथा पी.सी.एस. प्रारंभिक परीक्षा 2010 से 2021 एवं लोअर सबार्डिनेट (प्रा.) परीक्षा 2010.
5. उत्तराखंड लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस. मुख्य परीक्षा 2002 एवं 2006 तथा यू.डी.ए./एल.डी.ए. मुख्य परीक्षा 2007.
6. म.प्र. लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस. प्रारंभिक परीक्षा 1990 से 2023 तक।
7. झारखंड पी.सी.एस. प्रारंभिक परीक्षा 2003 से 2023 तक।
8. झारखंड पी.सी.एस. मुख्य परीक्षा 2016.
9. छत्तीसगढ़ लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस. प्रारंभिक परीक्षा 2003 से 2008 तक एवं पी.सी.एस. प्रारंभिक परीक्षा 2011 से 2023 तक।
10. राजस्थान लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित पी.सी.एस. प्रारंभिक परीक्षा 1993 से 2023 (पुनर्परीक्षा प्रश्न-पत्र 2013 सहित) तक।
11. बिहार लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित बिहार पी.सी.एस. परीक्षा 1992 से 2023 (पुनर्परीक्षा प्रश्न-पत्र 2022 सहित) तक।

● उक्त परीक्षाओं के कुल 245 प्रश्न-पत्रों को इस संकलन में शामिल किया गया है। सामान्य अध्ययन प्रश्न-पत्र के हल को दो तरीकों से प्रस्तुत किया जा सकता है -

1. सभी परीक्षाओं के प्रश्न-पत्र, वर्षवार।
2. सभी प्रश्न-पत्रों को सम्मिलित रूप से अध्यायवार विभाजित स्वरूप में।

हमने परीक्षार्थियों के लाभार्थ दूसरा जटिल स्वरूप चुना है, जिससे उन्हें प्रत्येक अध्याय के प्रश्न एक स्थान पर प्रश्नकोश के रूप में प्राप्त हो सकें। प्रस्तुतीकरण हेतु निम्न प्रक्रिया अपनायी गई है।

❑ **प्रथम चरण-** सामान्य अध्ययन के 245 वस्तुनिष्ठ प्रश्न-पत्रों का एकत्रण।

सामान्य अध्ययन का नवीन पाठ्यक्रम

1. राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय महत्व की सम-सामयिक घटनाएं
2. भारतीय इतिहास और भारतीय राष्ट्रीय आंदोलन
3. भारत और विश्व भूगोल - भारत तथा विश्व का भौतिक, सामाजिक एवं आर्थिक भूगोल
4. भारतीय राजव्यवस्था और शासन - संविधान, राजनीतिक प्रणाली, पंचायती राज, लोक नीति, अधिकारों के मुद्दे आदि
5. आर्थिक और सामाजिक विकास - सतत विकास, निर्धनता, समावेशन, जनसांख्यिकी, सामाजिक क्षेत्र पहलें आदि
6. पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी, जैव - विविधता और जलवायु परिवर्तन पर सामान्य मुद्दे (विषय विशेषज्ञता की आवश्यकता नहीं)
7. सामान्य विज्ञान

नोट : उपर्युक्त पाठ्यक्रम संघ लोक सेवा आयोग एवं उ. प्र. राज्य लोक सेवा आयोग की सिविल सेवा (प्रा.) परीक्षा का है। राजस्थान, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ आदि के लोक सेवा आयोगों ने अपने पाठ्यक्रमों में उपर्युक्त के साथ-साथ राज्य संबंधी जानकारी को भी समाहित किया है।

❑ **द्वितीय चरण-** 245 प्रश्न-पत्रों के प्रश्नों का संघ एवं राज्य लोक सेवा आयोगों की सिविल सेवा (प्रा.) परीक्षा में सीसैट सम्मिलित होने के पश्चात सामान्य अध्ययन प्रश्न-पत्र के नवीन पाठ्यक्रमानुसार विषयवार 8 शीर्षकों में विभाजन।

❑ **तृतीय चरण-** प्रत्येक विषय का पुनः नए पाठ्यक्रमानुसार अध्यायवार क्रमबद्ध संयोजन।

❑ **चतुर्थ चरण-** दुहराव वाले प्रश्नों को उनके परीक्षा उल्लेख के बाद अलग कर दिया जाना।

❑ **पंचम चरण-** सभी प्रश्नों की विस्तृत व्याख्या के साथ हल प्रस्तुतीकरण। सभी हल संबंधित विषयों पर उपलब्ध प्रख्यात लेखकों की पुस्तकों को संदर्भ के रूप में उपयोग करते हुए तथा इंटरनेट पर उपलब्ध विस्तृत तथ्यपरक सामग्रियों की सहायता से विशेषज्ञों के परीक्षणोपरांत प्रस्तुत किए गए हैं।

- विभिन्न अध्यायों के अंतर्गत प्रश्नों की वस्तुनिष्ठ प्रवृत्ति क्या कर रही है, उसका खुलासा यह संकलन बखूबी करता है।
- विभिन्न परीक्षाओं में दुहराव की प्रवृत्ति वाले प्रश्नों का विशेष उल्लेख किया गया है।
- यह संकलन सामान्य अध्ययन के विभिन्न अध्यायों पर एक ऐसा प्रश्नकोश है, जिससे आगामी परीक्षाओं में प्रश्न पूछे जाने की अत्यधिक संभावना है।
- संकलन में सभी प्रश्नों की विस्तृत व्याख्या की गई है। प्रत्येक प्रश्न के हल की शुद्धता का विशेष ध्यान रखा गया है।
- संकलन में प्रस्तुत पूर्व परीक्षा के प्रश्नों की प्रवृत्ति का अवलोकन कर आगामी परीक्षाओं हेतु दिशा का निर्धारण सरलता से किया जा सकता है।

इस प्रकार परीक्षार्थियों के हितार्थ अत्यंत दुरूह एवं जटिल प्रक्रिया अपनाते हुए लगभग 31000 प्रश्नों का एक प्रश्नकोश प्रस्तुत किया गया है। विभिन्न परीक्षाओं में दुहराव की प्रवृत्ति के दृष्टिगत यह प्रश्नकोश आगामी परीक्षाओं हेतु निश्चित ही लाभकारी सिद्ध होगा। प्रश्नों का हल प्रस्तुत करने में पूर्ण सावधानी बरती गई है, अनेक बार विषय-विशेषज्ञों से जांच कराई गई है, फिर भी यदि किसी उत्तर से आप संतुष्ट न हों अथवा वह आपको त्रुटिपूर्ण प्रतीत हो रहा हो तो हमें लिखें या दिन में 12 बजे से सायं 8 बजे तक (सोमवार से शुक्रवार) दूरभाष संख्या 9335140296 पर हमसे संपर्क करें। हम परीक्षणोपरांत संबंधित उत्तर की सत्यता से आपको अवगत करा देंगे।

प्रश्न पत्र-विश्लेषण

इस संकलन में संघ एवं राज्य की सिविल सेवा प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षाओं के सामान्य अध्ययन के वस्तुनिष्ठ 245 प्रश्न-पत्रों को शामिल किया गया है। सामान्य अध्ययन के समस्त 245 प्रश्न-पत्र एवं उनमें शामिल प्रश्नों की कुल संख्या इस प्रकार है-

परीक्षा		प्रश्न-पत्र	कुल प्रश्न
आई.ए.एस. प्रा. परीक्षा	2011-2023	100 × 13	1300
आई.ए.एस. प्रा. परीक्षा	1993-2010	150 × 18	2700
उ.प्र. पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	1998-2023	150 × 27	4050
उ.प्र. पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	1990-1997	120 × 8	960
उ.प्र. पी.सी.एस. मुख्य परीक्षा	2002-2003	150 × 2	300
उ.प्र. पी.सी.एस. मुख्य परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन)	2004-2017	150 × 31	4650
उ.प्र. पी.एस.सी.जी.आई.सी. परीक्षा	2010, 2017	150 × 3	450
उ.प्र. पी.एस.सी.बी.ई.ओ. परीक्षा	2019	120 × 1	120
उ.प्र. (यू.डी.ए/एल.डी.ए.) प्रा. परीक्षा	2001-2006	150 × 3	450
उ.प्र. (आर.ओ./ए.आर.ओ.) प्रा. परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन)	2010-2023	140 × 9	1260
उ.प्र. (यू.डी.ए./एल.डी.ए.) मुख्य परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन)	2010-2021	120 × 7	840
उ.प्र. लोअर सबार्डिनेट प्रा. परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन)	1998-2009	100 × 11	1100
उ.प्र. लोअर सबार्डिनेट प्रा. परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन)	2013-2015	150 × 2	300
उ.प्र. लोअर सबार्डिनेट मुख्य परीक्षा (सामान्य एवं विशेष चयन)	2013 & 2015	120 × 2	240
उ.प्र. पी.एस.सी.राजस्व निरीक्षक प्रा. परीक्षा	2014	100 × 1	100
उत्तराखंड पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2002-2021	150 × 8	1200
उत्तराखंड (यू.डी.ए/एल.डी.ए.) प्रा. परीक्षा	2007	150 × 1	150
उत्तराखंड पी.सी.एस. मुख्य परीक्षा	2002 & 2006	150 × 2	300
उत्तराखंड (यू.डी.ए/एल.डी.ए.) मुख्य परीक्षा	2007	100 × 1	100
उत्तराखंड लोअर सबार्डिनेट प्रा. परीक्षा	2010	150 × 1	150
मध्य प्रदेश पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	1990-2006	75 × 15	1125
मध्य प्रदेश पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2010	150 × 2	300
मध्य प्रदेश पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2012-2023	100 × 12	1200
छत्तीसगढ़ पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2003-2005	75 × 2	150
छत्तीसगढ़ पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2008 & 2013-2023	100 × 12	1200
छत्तीसगढ़ पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2011	150 × 1	150
राजस्थान पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	1992	120 × 1	120
राजस्थान पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	1993-2012	100 × 11	1100
राजस्थान पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2013-2023	150 × 6	900
बिहार पी.एस.सी. प्रा. परीक्षा	1992-2023	150 × 23	3450
झारखंड पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2003 & 2011	100 × 2	200
झारखंड पी.सी.एस. प्रा. परीक्षा	2013 - 2023	100 × 6	600
झारखंड पी.सी.एस. मुख्य. परीक्षा	2016	80 × 1	80
	कुल	245	31295

उपर्युक्त 245 परीक्षाओं के सामान्य अध्ययन के लगभग 31000 प्रश्नों को दुहराव वाले प्रश्नों को हटाते हुए निम्न भागों में विभाजित किया गया है-

- ❑ सम-सामयिक घटनाक्रम
- ❑ भारतीय राजव्यवस्था एवं शासन
- ❑ सामान्य विज्ञान
- ❑ भारतीय इतिहास
- ❑ आर्थिक एवं सामाजिक विकास
- ❑ राज्य आधारित प्रश्न
- ❑ सामान्य भूगोल
- ❑ पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी

पूर्वावलोकन श्रृंखला के 14वें संशोधित संस्करण के अंतर्गत **सप्तम् खंड** में **सामान्य विज्ञान** पर प्रश्नों को प्रस्तुत किया जा रहा है। नए प्रारूप के तहत पुनर्रचित इस खंड के लिए संघ एवं राज्य लोक सेवा आयोगों की विभिन्न परीक्षाओं के कुल 245 वस्तुनिष्ठ सामान्य अध्ययन प्रश्न-पत्रों से सामान्य विज्ञान संबंधी कुल 4195 प्रश्न लिए गए, जिनमें से दुहराव वाले 377 प्रश्नों को अलग कर 3818 प्रश्नों को इस खंड में समाहित किया गया है। दुहराव वाले प्रश्नों का परीक्षा नाम मूल प्रश्नों के परीक्षा नाम के नीचे जोड़ दिया गया है, ताकि परीक्षार्थी प्रश्नों के दुहराव की प्रवृत्ति को समझ सकें।

I. भौतिक विज्ञान

मात्रक/इकाई

नोट्स

*किसी भी भौतिक राशि को मापने के लिए उस राशि के एक निश्चित परिमाण को मानक मान लेते हैं तथा इस मानक को कोई नाम दे देते हैं, इसी को उस राशि का **मात्रक** (Unit) कहते हैं। भौतिक राशियों के मापन के लिए निम्नलिखित चार पद्धतियां प्रचलित हैं –

(1) C.G.S. पद्धति :–इस पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः सेंटीमीटर, ग्राम तथा सेकंड होते हैं, इसलिए इसे Centimeter-Gram-Second या C.G.S. पद्धति कहते हैं। इसे **फ्रेंच** या **मीट्रिक पद्धति** भी कहते हैं।

नोट : यांत्रिकी में आने वाली सभी भौतिक राशियों को 'लंबाई' (Length), द्रव्यमान (Mass) तथा समय (Time) के मात्रकों में व्यक्त किया जाता है। इन तीनों राशियों के मात्रक एक-दूसरे से पूर्णतया स्वतंत्र हैं तथा इनमें से किसी एक को किसी अन्य मात्रक में बदला अथवा उससे संबंधित नहीं किया जा सकता। अतः इन राशियों को **मूल राशियां** कहते हैं तथा इनके मात्रकों को **मूल मात्रक** कहते हैं।

(2) F.P.S. पद्धति :–इसे **ब्रिटिश पद्धति** भी कहते हैं। इस पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः फुट, पाउंड और सेकंड होते हैं।

(3) M.K.S. पद्धति :– इस पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः मीटर, किलोग्राम एवं सेकंड होते हैं।

(4) S.I. पद्धति :–वर्ष 1960 में पेरिस में अंतरराष्ट्रीय माप-तौल के महाधिवेशन में इस पद्धति को स्वीकार किया गया। वर्तमान में इसी पद्धति का प्रयोग किया जाता है। इस पद्धति में सात मूल मात्रक होते हैं।

भौतिक राशि	S.I. के मूल मात्रक	संकेत
लंबाई	मीटर	m (मी.)
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg. (किग्रा.)
समय	सेकंड	s (से.)
ताप	केल्विन	K (के.)
विद्युत धारा	एम्पियर	A (ऐ.)
ज्योति तीव्रता (Luminous intensity)	कैण्डेला	cd (कैण्ड.)
पदार्थ का परिमाण	मोल	mol (मोल)

स्पष्ट है कि उपरोक्त सात मूल राशियों (लंबाई, द्रव्यमान, समय, ताप विद्युत धारा, ज्योति तीव्रता तथा पदार्थ का परिमाण) के मात्रकों पर आधारित मात्रक पद्धति को 'अंतरराष्ट्रीय मात्रक पद्धति' (International System of Units अथवा SI Units) कहते हैं।

मीटर की परिभाषा :–नई परिभाषा के तहत 1 मीटर वह दूरी है, जो निर्वात में प्रकाश की किरण सेकंड के 1/299792458वें हिस्से में तय करती है।

किलोग्राम की परिभाषा :– 1 किलोग्राम, पेरिस में रखे प्लैटिनम-इरेडियम के एक विशेष टुकड़े का द्रव्यमान माना गया है। व्यवहार में, 1 किलोग्राम 4^oC के 1 लीटर जल का द्रव्यमान होता है। हालांकि मई, 2019 से भारत सहित विश्व के 101 देशों ने किलोग्राम की नई परिभाषा को अपना लिया है। अब 1 किग्रा. को प्लांक नियतांक के आधार पर मापा जाएगा।

सेकंड की परिभाषा :–1 सेकंड वह समयांतराल है, जिसमें परमाणुक घड़ी में सीजियम-133 परमाणु 9,192,631,770 कंपन करता है।

एम्पियर की परिभाषा :–1 एम्पियर वैद्युत धारा वह धारा है, जो निर्वात में 1 मीटर की दूरी पर स्थित दो सीधे, अनंत लंबाई के समांतर तारों में प्रवाहित होने पर, प्रत्येक तार की प्रति मीटर लंबाई पर तारों के बीच 2×10^{-7} न्यूटन का बल उत्पन्न करती है। मई, 2019 से अंगीकृत नई परिभाषा के तहत, एम्पियर 'मूल विद्युत आवेश' (Elementary electric charge) के आधार पर परिभाषित किया जाएगा।

केल्विन की परिभाषा :–1 केल्विन जल के त्रिक बिंदु (Triple Point) के ऊष्मागतिक ताप का 1/273.16 वां भाग है। मई, 2019 से अंगीकृत नई परिभाषा के तहत केल्विन को बोल्ट्ज़मैन नियतांक (Boltzmann constant) द्वारा परिभाषित किया जाएगा।

कैण्डेला की परिभाषा :– किसी निश्चित दिशा में किसी प्रकाश स्रोत की ज्योति तीव्रता 1 कैण्डेला तब कही जाती है, जब यह स्रोत उस दिशा में 540×10^{12} Hz आवृत्ति तथा 1/683 वॉट/स्टेरेडियन तीव्रता का एकवर्णीय प्रकाश उत्सर्जित करता हो।

	भौतिक राशि	व्युत्पन्न मात्रक
1.	आयतन (लंबाई × चौड़ाई × ऊंचाई)	मीटर × मीटर × मीटर = मी.^{3}
2.	घनत्व (द्रव्यमान/आयतन)	किग्रा./मीटर^3 = किग्रा.मीटर$^{-3}$
3.	वेग (विस्थापन/समय)	मीटर/सेकंड= मी.से.$^{-1}$
4.	त्वरण (वेग परिवर्तन/समय)	$\frac{\text{मीटर/सेकंड}}{\text{सेकंड}}$ = मी./से.^{2}
5.	बल (द्रव्यमान × त्वरण)	किग्रा. × मीटर/सेकंड^2 *इसे न्यूटन भी कहते हैं।
6.	कार्य (बल × विस्थापन)	न्यूटन × मीटर * इसे जूल भी कहते हैं।

7.	शक्ति (कार्य/समय)	जूल/सेकंड=जूल-सेकंड$^{-1}$ *इसे वॉट भी कहते हैं।
8.	समतल कोण	रेडियन (rad)
9.	घन कोण	स्टेरेडियन (sr)

मोल की परिभाषा :– 1 मोल किसी पदार्थ की वह मात्रा है, जिसमें उस पदार्थ के अवयवों की संख्या C-12 के 0.012 किग्रा. में परमाणुओं की संख्या के बराबर है। मई, 2019 से अंगीकृत नई परिभाषा के तहत मोल को आवोगाद्रो नियतांक द्वारा परिभाषित किया जाएगा।

व्युत्पन्न मात्रक :–लंबाई, द्रव्यमान, समय, विद्युत धारा, ताप, ज्योति तीव्रता तथा पदार्थ के परिमाण के अतिरिक्त अन्य सभी भौतिक राशियों के मात्रक एक अथवा अधिक मूल मात्रकों पर उपयुक्त घातें लगाकर प्राप्त किए जाते हैं। ऐसे मात्रकों को 'व्युत्पन्न मात्रक' कहते हैं।

प्रश्नकोश

1. निम्नलिखित में से कौन-सी मूल भौतिक राशि है?
(a) बल (b) वेग
(c) विद्युत धारा (d) कार्य
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

66th B.P.S.C. (Pre) (Re. Exam) 2020

उत्तर–(c)

लंबाई, द्रव्यमान, समय, ताप, विद्युत धारा, ज्योति तीव्रता तथा पदार्थ का परिमाण सात मूल भौतिक राशियां हैं। मूल राशियों के मात्रक एक-दूसरे से पूर्णतया स्वतंत्र हैं तथा इनमें से किसी एक को किसी अन्य मात्रक में बदला अथवा उससे संबंधित नहीं किया जा सकता।

2. शक्ति (Power) का मात्रक है–
(a) हर्ट्ज (b) वोल्ट
(c) वॉट (d) न्यूट्रॉन

U.P.P.S.C. (GIC) 2010

उत्तर–(c)

भौतिकी में शक्ति या विद्युत शक्ति वह दर है, जिस पर कोई कार्य किया जाता है या ऊर्जा संचरित होती है।

$$\text{शक्ति (P)} = \frac{\text{कार्य (w)}}{\text{समय (t)}}$$

शक्ति का SI मात्रक वॉट है, जो जूल प्रति सेकंड के बराबर होता है।

3. विद्युत शक्ति की इकाई है-
(a) एम्पियर (b) वोल्ट
(c) कूलॉम (d) वॉट
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2018
B.P.S.C. (Pre) 2019

उत्तर–(d)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

4. बल का मात्रक है–
(a) फैराडे (b) फर्मी
(c) न्यूटन (d) रदरफोर्ड

M.P. P.C.S. (Pre) 1990

उत्तर–(c)

बल (Force) का SI मात्रक 'न्यूटन' या किलोग्राम मी./सेकंड^2 होता है।
बल = द्रव्यमान × त्वरण
किसी वस्तु पर लगा बल, वस्तु के द्रव्यमान तथा उसमें उत्पन्न त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।

5. कार्य का मात्रक है–
(a) जूल (b) न्यूट्रॉन
(c) वॉट (d) डाइन

U.P. P.C.S. (Pre) 1996

उत्तर–(a)

जब किसी वस्तु पर बल लगाकर विस्थापन उत्पन्न किया जाता है, तो बल (Force) द्वारा किया गया कार्य (Work), बल तथा बल की दिशा में विस्थापन के गुणनफल के बराबर होता है। कार्य एक अदिश राशि (Scalar quantity) है। इसका मात्रक न्यूटन मीटर है, जिसे जूल (Joule) कहते हैं। जूल ऊर्जा का भी मात्रक है।

6. आवृत्ति (Frequency) को मापा जाता है-
(a) हर्ट्ज में (b) मीटर/सेकंड में
(c) रेडियन में (d) वॉट में
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2018

उत्तर–(a)

आवृत्ति का SI मात्रक हर्ट्ज होता है। एक सामान्य मनुष्य 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज आवृत्ति की ध्वनि को सुन सकने में सक्षम होता है।

7. हर्ट्ज में क्या मापा जाता है?
(a) आवृत्ति (b) ऊर्जा
(c) ऊष्मा (d) गुणवत्ता
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/ उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2019

उत्तर–(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

8. चालक की वैद्युत प्रतिरोधकता की इकाई है–
(a) फराद (b) वोल्ट
(c) एम्पियर (d) ओम

M.P.P.C.S. (Pre) 1993

उत्तर–(*)

किसी पदार्थ की वैद्युत प्रतिरोधकता (Electrical Resistivity) से उस पदार्थ द्वारा विद्युत धारा के प्रवाह का विरोध करने की क्षमता का पता चलता है। कम प्रतिरोधकता वाले पदार्थ आसानी से विद्युत आवेश को चलने देते हैं। इसकी SI इकाई ओम-मीटर (Ωm) है।

वैद्युत प्रतिरोधकता $(\rho) = R\frac{A}{l}$

जहां R = पदार्थ का विद्युत प्रतिरोध ओम (Ω) में

l = पदार्थ के टुकड़े की धारा की दिशा में लंबाई, मीटर में

A= धारा की दिशा के लंबवत पदार्थ का क्षेत्रफल, वर्ग मीटर में

दिए गए विकल्पों में फराद/फैरड, धारिता (Capacitance) का; वोल्ट, वैद्युत विभवांतर का; एम्पियर, विद्युत धारा का तथा ओम, वैद्युत प्रतिरोध का मात्रक है।

9. 'ओम-मीटर' मात्रक है -

(a) प्रतिरोध का (b) चालकत्व का
(c) प्रतिरोधकता का (d) आवेश का
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

66th B.P.S.C. (Pre) (Re. Exam) 2020

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

10. निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक सुमेलित नहीं है?

मात्रा		एस.आई. मात्रक
(a) लेंस की क्षमता	-	डायोप्टर
(b) दबाव/दाब	-	पास्कल
(c) रेडियोएक्टिव पदार्थ की सक्रियता	-	क्यूरी
(d) ऊष्मा	-	जूल

U.P.P.C.S. (Pre) 2022

उत्तर—(c)

किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की सक्रियता से तात्पर्य प्रति इकाई समय में अपक्षय (Decay) होने वाले नाभिकों की संख्या से है। SI प्रणाली में इसकी इकाई (Unit) बेकुरेल (Bq) है। क्यूरी इसका पुराना एवं गैर- SI मात्रक है। स्पष्ट है कि युग्म (c) सुमेलित नहीं है। शेष युग्म सुमेलित हैं।

11. प्रकाश वर्ष इकाई है—

(a) दूरी की (b) समय की
(c) आयु की (d) प्रकाश की तीव्रता की

Jharkhand P.C.S. (Pre) 2023
U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2013
R.A.S./R.T.S. (Pre) 1997
M.P.P.C.S. (Pre) 2008
66th B.P.S.C. (Pre) (Re. Exam) 2020
66th B.P.S.C. (Pre)2020
Jharkhand P.C.S. (Pre) 2013

उत्तर—(a)

प्रकाश द्वारा एक वर्ष में तय की गई दूरी को एक प्रकाश वर्ष (Light Year) कहते हैं। 1 प्रकाश वर्ष = 9.46×10^{15} मीटर

12. प्रकाश वर्ष होता है-

(a) वह वर्ष जिसमें सूर्य का प्रकाश अधिकतम रहा हो।
(b) वह वर्ष जिसमें कार्यभार हल्का रहा हो।
(c) प्रकाश द्वारा एक वर्ष में चली गई दूरी।
(d) सूर्य तथा पृथ्वी के बीच की औसत दूरी।

U.P. Lower Sub. (Mains) 2013

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

13. 'प्रकाश वर्ष' है—

(a) वह वर्ष, जिसमें फरवरी 29 दिनों की होती है।
(b) वह दूरी, जो प्रकाश एक वर्ष में तय करता है।
(c) वह समय, जो सूर्य की किरणें पृथ्वी तक पहुंचने में लेती हैं।
(d) वह समय, जिसमें अंतरिक्षयान पृथ्वी से चंद्रमा तक पहुंचने में लेता है।

U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2010

उत्तर—(b)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

14. खगोलीय दूरियां प्रकाश वर्ष में मापे जाने का कारण निम्नलिखित में से कौन-सा है?

(a) तारकीय पिंडों (Stellar bodies) के बीच की दूरियां परिवर्तित नहीं होती हैं।
(b) तारकीय पिंडों का गुरुत्व परिवर्तित नहीं होता है।
(c) प्रकाश सदैव सीधी रेखा में यात्रा करता है।
(d) प्रकाश की गति (स्पीड) सदैव एकसमान होती है।

I.A.S. (Pre) 2021

उत्तर—(d)

खगोलीय दूरियां विशेष रूप से ग्रहों के बीच की दूरियां, तारों के बीच की दूरियां इतनी विशाल होती हैं, कि उन्हें मील एवं किमी. में व्यक्त करना अत्यधिक दुष्कर कार्य हो सकता है, अतः उन्हें AU (Astronomical Units), प्रकाश वर्ष, पारसेक इत्यादि में मापा जा सकता है। पूरे ब्रह्मांड में प्रकाश की गति स्थिर (Constant) होती है और यह उच्च परिशुद्धता (High precision) के लिए जानी जाती है। इसी कारण खगोलीय दूरियों को प्रकाश वर्ष में मापा जाता है।

15. एक पारसेक, तारों संबंधी दूरियां मापने का मात्रक, बराबर है—

(a) 4.25 प्रकाश वर्ष (b) 3.25 प्रकाश वर्ष
(c) 4.50 प्रकाश वर्ष (d) 3.05 प्रकाश वर्ष

R.A.S./R.T.S. (Pre) 1999

उत्तर—(b)

पारसेक (PARSEC) "Parallactic Second" का संक्षिप्त रूप है। इसका प्रयोग लंबी खगोलीय दूरी को व्यक्त करने के संदर्भ में होता है।
1 पारसेक = 3.0857×10^{16} मीटर
1 प्रकाश वर्ष = 9.46×10^{15} मीटर
अतः 1 पारसेक = 3.262 प्रकाश वर्ष
प्रश्न का सन्निकट उत्तर विकल्प (b) होगा।

16. पारसेक (PARSEC) मात्रक है—

(a) दूरी की (b) समय की
(c) प्रकाश की चमक की (d) चुंबकीय बल की

U.P. P.C.S. (Pre) 1997

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

17. माप की कौन-सी इकाई को 0.39 से गुणा करने पर 'इंच' प्राप्त होता है?

(a) मिलीमीटर (b) सेंटीमीटर
(c) मीटर (d) डेसीमीटर

U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2010

उत्तर—(b)

1 सेंटीमीटर = 0.39 इंच। अतः सेंटीमीटर इकाई में 0.39 से गुणा करने पर इंच प्राप्त होगा।

18. छः फीट लंबे व्यक्ति की ऊंचाई नैनोमीटर में कैसे व्यक्त की जाएगी (लगभग)?

(a) 183×10^6 नैनोमीटर (b) 234×10^6 नैनोमीटर
(c) 183×10^7 नैनोमीटर (d) 181×10^7 नैनोमीटर

I.A.S. (Pre) 2008

उत्तर—(c)

1 नैनोमीटर = 10^{-9} मीटर
1 फीट = 0.305 मीटर
1 फीट = 30.5×10^7 नैनोमीटर
6 फीट = $6 \times 30.5 \times 10^7$ नैनोमीटर
= 183×10^7 नैनोमीटर

19. एक नैनोमीटर होता है—

(a) 10^{-6} सेमी. (b) 10^{-7} सेमी.
(c) 10^{-8} सेमी. (d) 10^{-9} सेमी.

U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2013
Uttarakhand P.C.S. (Pre) Exam. 2016

उत्तर—(b)

नैनोमीटर मीट्रिक प्रणाली में लंबाई मापन की एक इकाई है, जो 1.0×10^{-9} मीटर के समतुल्य है।
1 नैनोमीटर = 1.0×10^{-9} मीटर
1 मीटर = 100 सेमी.
∴ 10^{-9} मीटर = $10^2 \times 10^{-9}$ सेमी.
= 10^{-7} सेमी.

20. 'एम्पियर' मापने की इकाई है?

(a) वोल्टेज (b) विद्युत धारा
(c) प्रतिरोध (d) पावर

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2005

उत्तर—(b)

'एम्पियर' विद्युत धारा मापने की एक इकाई है। यदि किसी चालक तार में एक एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है, तो इसका अर्थ है कि उस तार में प्रति सेकंड 6.25×10^{18} इलेक्ट्रॉन एक सिरे से प्रविष्ट होते हैं तथा इतने ही इलेक्ट्रॉन प्रति सेकंड दूसरे सिरे से बाहर निकल जाते हैं।

21. मेगावॉट बिजली के नापने की इकाई है, जो—

(a) उत्पादित की जाती है।
(b) उपभोग की जाती है।
(c) बचत की जाती है।
(d) ट्रांसमिशन में ह्रास हो जाती है।

U.P. Lower Sub. (Pre) 1998

उत्तर—(a)

मेगावॉट बिजली के नापने की इकाई है, जो विद्युत उत्पादन केंद्र में उत्पन्न की जाती है। एक मेगावॉट, 10^6 (मिलियन) वॉट के बराबर होता है।

22. सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें तथा नीचे दिए गए कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए—

सूची-I (भौतिक राशियां)	सूची-II (इकाई)
(A) त्वरण	1. जूल
(B) बल	2. न्यूटन-सेकंड
(C) कृत कार्य	3. न्यूटन
(D) आवेग (Impulse)	4. मीटर/सेकंड^2

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	3	4	1	2
(c)	2	3	4	1
(d)	4	3	1	2

U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2001
U.P.P.C.S. (Pre) 2005

उत्तर—(d)

त्वरण किसी गतिमान वस्तु के वेग में प्रति एकांक समयांतराल में होने वाला परिवर्तन है। इसका मात्रक मीटर/सेकंड^2 होता है।
बल (Force) का मात्रक न्यूटन होता है। आवेग (Impulse) का मात्रक न्यूटन-सेकंड होता है। कार्य (Work) का मात्रक 'जूल' होता है।

23. निम्नलिखित एस.आई. यूनिटों में कौन-सी सही सुमेलित नहीं है?

(a) कार्य - जूल (b) बल - न्यूटन
(c) द्रव्यमान - किग्रा. (d) दाब - डाइन

U.P. Lower Sub. (Pre) 2013

उत्तर—(d)

दाब का एस.आई. मात्रक 'पास्कल' है। सीजीएस (C.G.S.) प्रणाली में बल का मात्रक 'डाइन' है।

24. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा नीचे दिए गए कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए—

सूची-I (इकाई)	सूची-II (प्राचल)
(A) वॉट	1. ऊष्मा
(B) नॉट	2. नौसंचालन
(C) नॉटिकल मील	3. समुद्री जहाज की गति
(D) कैलोरी	4. शक्ति

कूट :

	A	B	C	D
(a)	3	1	4	2
(b)	1	2	3	4
(c)	4	3	2	1
(d)	2	4	1	3

U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2002

उत्तर—(c)

शक्ति (Power) का मात्रक जूल/सेकंड होता है, जिसे 'वॉट' (Watt) कहते हैं। नॉट, समुद्री जहाज की गति मापने की इकाई है। नौसंचालन में प्रयुक्त दूरी को 'नॉटिकल मील' में मापते हैं। 'कैलोरी' ऊष्मा की मात्रा मापने की इकाई है।

25. सुमेल कीजिए—

(A) जूल	1. धारा
(B) एम्पियर	2. सामर्थ्य
(C) वॉट	3. कार्य
(D) वोल्ट	4. विभवांतर
(E) कैलोरी	5. ऊष्मा

कूट :

	A	B	C	D	E
(a)	3	1	2	4	5
(b)	1	2	3	4	5
(c)	4	3	2	1	5
(d)	1	3	2	4	5

U.P. P.C.S. (Pre) 1990

उत्तर—(a)

जूल, कार्य एवं ऊर्जा का मात्रक है। एम्पियर, वॉट, वोल्ट एवं कैलोरी क्रमशः धारा, सामर्थ्य, विभवांतर और ऊष्मा के मात्रक हैं।

26. एक हॉर्स पॉवर में कितने वॉट होते हैं?

(a) 1000 (b) 750
(c) 746 (d) 748

M.P. P.C.S. (Pre) 1991

उत्तर—(c)

किसी कर्ता द्वारा कार्य करने की दर को उसकी शक्ति या सामर्थ्य (Power) कहते हैं। शक्ति का मात्रक 'जूल/सेकंड' होता है, जिसे 'वॉट' (Watt) कहते हैं।
1 वॉट = 1 जूल/सेकंड
1 अश्व शक्ति (Horse Power) = 746 वॉट

27. निम्नलिखित में से कौन-सा सुमेलित नहीं है?

(a) नॉट – जहाज के चाल की माप
(b) नॉटिकल मील – नौसंचालन में प्रयुक्त दूरी की इकाई
(c) एंग्स्ट्रॉम – प्रकाश के तरंगदैर्ध्य की इकाई
(d) प्रकाश वर्ष – समय मापन की इकाई

U.P.P.C.S. (Mains) 2010

उत्तर—(d)

प्रकाश वर्ष समय की नहीं, अपितु दूरी मापन की इकाई है। अंतरराष्ट्रीय खगोल संघ के अनुसार, प्रकाश वर्ष वह दूरी है, जो प्रकाश द्वारा निर्वात में एक वर्ष में तय की जाती है। प्रश्नगत अन्य युग्म सुमेलित हैं।

28. एंग्स्ट्रॉम इकाई है-

(a) तरंगदैर्ध्य (Wavelength) की (b) ऊर्जा की
(c) आवृत्ति की (d) वेग की
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

64th B.P.S.C. (Pre) 2018

उत्तर—(a)

तरंगदैर्ध्य का मापन एंग्स्ट्रॉम में किया जाता है।
1 एंग्स्ट्रॉम = 10^{-10} मीटर

29. सूची-I (मात्रा) को सूची-II (इकाई) के साथ सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए-

सूची-I	सूची-II
(A) उच्च वेग	1. मैक (Mach)
(B) तरंगदैर्ध्य	2 एंग्स्ट्रॉम
(C) दाब	3. पास्कल
(D) ऊर्जा	4. जूल

कूट :

	A	B	C	D
(a)	2	1	3	4
(b)	1	2	4	3
(c)	1	2	3	4
(d)	2	1	4	3

I.A.S. (Pre) 1999

U.P. P.C.S. (Pre) 2006

उत्तर—(c)

'द्रव यांत्रिकी' (Fluid Mechanics) के संदर्भ में मैक संख्या किसी माध्यम के सापेक्ष वस्तु के वेग (v) तथा उस माध्यम में ध्वनि की चाल (a) का अनुपात है। अतः मैक उच्च वेग को प्रदर्शित करने हेतु प्रयुक्त होता है। तरंगदैर्ध्य का मापन एंग्स्ट्रॉम में किया जाता है, जबकि दाब का मात्रक पास्कल तथा ऊर्जा का मात्रक जूल होता है।

30. 'जूल' ऊर्जा से उसी तरह संबंधित है, जैसे 'पास्कल' संबंधित है-

(a) मात्रा (b) दबाव

(c) घनत्व (d) शुद्धता

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2015

उत्तर—(b)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

31. एक माइक्रॉन बराबर है—

(a) $\frac{1}{10}$ मिली मीटर (b) $\frac{1}{100}$ मिली मीटर

(c) $\frac{1}{1000}$ मिली मीटर (d) $\frac{1}{10000}$ मिली मीटर

39th B.P.S.C. (Pre) 1994

उत्तर—(c)

1 माइक्रॉन = 10^{-6} मी.

= $10^{6} \times 10^{3}$ मिली मी.

= $\frac{1}{10^3}$ मिली मी.

= $\frac{1}{1000}$ मिली मीटर

32. एक माइक्रॉन लंबाई प्रदर्शित करता है-

(a) 10^{6} सेमी. की (b) 10^{4} सेमी. की

(c) 1 मिमी. की (d) 1 मी. की

U.P.P.C.S. (Mains) 2011

उत्तर—(b)

एक माइक्रॉन 10^{6} मीटर लंबाई प्रदर्शित करता है। इसे μ से प्रदर्शित करते हैं। 1 माइक्रॉन = 0.000001 मी. = 0.0001 सेमी.

$= \frac{1}{10000}$ सेमी. $= \frac{1}{10^4}$ सेमी. $= 10^{-4}$ सेमी.

33. निम्नलिखित में से कौन-सा एक सुमेलित नहीं है—

(a) डेसिबल - ध्वनि की प्रबलता (Sound intensity) की इकाई

(b) अश्व शक्ति - शक्ति की इकाई

(c) समुद्री मील - नौसंचालन में दूरी की इकाई

(d) सेल्सियस - ऊष्मा की इकाई

U.P. P.C.S. (Pre) 2001

U.P.P.C.S. (Mains) (Spl)2004

उत्तर—(d)

सेल्सियस (Celsius) ताप को मापने का मात्रक है। ऊष्मा (Heat) का मात्रक 'कैलोरी' होता है। नौसंचालन में प्रयुक्त दूरी को मापने की इकाई 'समुद्री मील' है। 'शक्ति' का मात्रक 'जूल/सेकंड' होता है, जिसे 'वॉट' कहते हैं। 1 अश्व शक्ति 746 वॉट के समतुल्य होता है। ध्वनि की प्रबलता को 'डेसिबल' मात्रक में मापते हैं।

34. निम्नलिखित में से कौन-सी एक ऊष्मा की इकाई नहीं है?

(a) कैलोरी (b) किलो कैलोरी

(c) किलो जूल (d) वॉट

M.P.P.C.S. (Pre) 2016

उत्तर—(d)

ऊष्मा एक प्रकार की ऊर्जा है, जो पदार्थों के मध्य तापांतर को व्यक्त करती है। ऊष्मा एक स्थान से दूसरे स्थान को स्थानांतरित होती है और यह स्थानांतरण हमेशा अधिक ताप वाले पदार्थ से कम ताप वाले पदार्थ के मध्य होता है। ऊष्मा का मापन कैलोरी, किलो कैलोरी, जूल, किलो जूल में किया जाता है। वॉट (W) शक्ति के मापन के लिए प्रयुक्त की जाती है। वॉट = 1 जूल/सेकंड।

35. ऊष्मा की इकाई निम्नलिखित में से कौन नहीं है?

(a) सेंटीग्रेड (b) कैलोरी

(c) अर्ग (d) जूल

R.O./A.R.O. (Pre) 2017

उत्तर—(a)

ऊष्मा की इकाई 'सेंटीग्रेड' नहीं है, बल्कि तापमान की इकाई है। कैलोरी, जूल एवं अर्ग ऊष्मा की इकाई हैं। ऊष्मा ऊर्जा का एक रूप है। जब ऊर्जा एक पिंड से दूसरे पिंड में तापांतर के कारण स्थानांतरित होती है, तब स्थानांतरित होने वाली ऊर्जा 'ऊष्मा' कहलाती है।

36. 1 किमी. दूरी का तात्पर्य है-

(a) 100 मी. (b) 1000 सेमी.

(c) 1000 मी. (d) 100 सेमी.

42nd B.P.S.C. (Pre) 2001

उत्तर—(c)

दूरी को मापने का एस.आई. मात्रक 'मीटर' होता है। 1 किमी., 1000 मीटर के बराबर होता है। 1 मीटर, 100 सेमी. के बराबर होता है।

37. एक पिकोग्राम बराबर होता है-

(a) 10^6 ग्राम के (b) 10^9 ग्राम के

(c) 10^{-12} ग्राम के (d) 10^{-15} ग्राम के

42nd B.P.S.C. (Pre) 1997

उत्तर—(c)

द्रव्यमान को मापने की लघु इकाइयां - मिलीग्राम, माइक्रोग्राम, नैनोग्राम, पिकोग्राम तथा फेम्टोग्राम होती हैं।

1 पिकोग्राम = 10^{-12} ग्राम 1 मिलीग्राम = 10^{-3} ग्राम

1 माइक्रोग्राम = 10^{-6} ग्राम 1 नैनोग्राम = 10^{-9} ग्राम

1 फेम्टोग्राम = 10^{-15} ग्राम

38. पास्कल इकाई है—

(a) आर्द्रता की (b) दाब की

(c) वर्षा की (d) तापमान की

Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2002

उत्तर—(b)

किसी तल के इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले 'बल' को 'दाब' (Pressure) कहते हैं। दाब एक 'अदिश राशि' (Scalar quantity) है। दाब का मात्रक न्यूटन/मीटर^2 होता है, जिसे 'पास्कल' (Pascal) कहते हैं।

1 पास्कल = 1 न्यूटन/मीटर^2

39. दाब की इकाई क्या है?

(a) न्यूटन/वर्ग मीटर

(b) न्यूटन-मीटर

(c) न्यूटन

(d) न्यूटन/मीटर

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2018

उत्तर—(a)

किसी तल के इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को 'दाब' कहते हैं। दाब एक अदिश राशि है। दाब का मात्रक न्यूटन/मीटर^2 होता है, जिसे 'पास्कल' कहते हैं।

40. दाब का मात्रक है-

(a) किग्रा./वर्ग सेमी. (b) किग्रा./सेमी.

(c) किग्रा./मिमी. (d) किग्रा./घन सेमी.

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/ उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2019

उत्तर—(e)

किग्रा. बल/वर्ग सेमी. (Kg.f/cm^2) जिसे प्रायः किग्रा./वर्ग सेमी. (Kg/cm^2) से ही निरूपित किया जाता है, दाब की एक अप्रचलित इकाई है। यह SI प्रणाली का अंग नहीं है। दाब की वर्तमान में प्रचलित इकाई न्यूटन/मीटर^2 (पास्कल) है।

41. पारिस्थितिक दबाव (Atmospheric Pressure) की इकाई क्या है?

(a) बार (Bar) (b) नॉट (Knot)

(c) जूल (Joule) (d) ओह्म (Ohm)

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2008

उत्तर—(a)

वायुमंडलीय दाब का गैर-SI मात्रक बार है, जो 10^5 न्यूटन/मी.^{2} के समतुल्य होता है। इसे SI मात्रक के रूप में पास्कल द्वारा परिभाषित किया जाता है। 1 बार = 10^5 पास्कल

42. 1 किग्रा./सेमी.^{2} दाब समतुल्य है-

(a) 0.1 बार के (b) 1.0 बार के

(c) 10.0 बार के (d) 100.0 बार के

Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2002

उत्तर—(b)

चूंकि 1 डाइन = 1.02×10^{-6} किग्रा. - बल (kgf)

और 1 बार = 10^6 डाइन/सेमी.^{2}

इसलिए डाइन का मान बार के मान में प्रतिस्थापित करने पर

1 बार = 10^6 डाइन/सेमी.^{2} = $1.02 \times 10^{-6} \times 10^6$ kgf/सेमी.^{2}

= 1.02 kgf/सेमी.^{2}

43. निम्नलिखित में से किस राशि का मात्रक नहीं है?

(a) प्रतिबल (Stress) (b) बल

(c) विकृति (Strain) (d) दाब

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/ उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2019

उत्तर—(c)

किसी वस्तु की विमा में आया परिवर्तन और उस वस्तु की मूल विमा के अनुपात को 'विकृति' कहते हैं। विकृति एक विमाहीन राशि है, अर्थात इसका कोई मात्रक नहीं होता है।

44. तेल का एक ''बैरेल'' निम्न में से लगभग कितना होता है?

(a) 131 लीटर (b) 159 लीटर

(c) 179 लीटर (d) 201 लीटर

U.P.P.C.S.(Pre) 2009

उत्तर—(b)

पूर्व में तेल की मात्रा बैरेल में नापी जाती थी, अब इसे घन मीटर (Cubic Meters) में नापा जाता है।
1 बैरेल = 158.9873 लीटर
1 बैरेल = 0.158987 घन मीटर
1 बैरेल = 42 यू.एस. गैलन
1 बैरेल = 34.9723 यू.के. गैलन

45. लंबाई की न्यूनतम इकाई है-

(a) माइक्रॉन (b) नैनोमीटर
(c) एंग्स्ट्रॉम (d) फर्मीमीटर

U.P. P.C.S. (Pre) 2005

उत्तर—(d)

1 माइक्रॉन = 10^{-6} मीटर
1 नैनोमीटर = 10^{-9} मीटर
1 एंग्स्ट्रॉम = 10^{-10} मीटर
1 फर्मीमीटर = 10^{-15} मीटर
इस तरह प्रश्नगत विकल्पों में न्यूनतम इकाई फर्मीमीटर है।

46. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग करते हुए सही उत्तर चुनिए।

सूची-I	सूची-II
A. क्यूसेक	1. दाब
B. बाइट	2. भूकंप की तीव्रता
C. रिक्टर	3. प्रवाह की दर (Rate of flow)
D. बार	4. कम्प्यूटर

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	3	4	2	1
(c)	4	3	2	1
(d)	3	4	1	2

U.P. Lower Sub. (Spl) (Pre) 2008

उत्तर—(b)

जल प्रवाह की दर को मापने के लिए 'क्यूबिक फीट प्रति सेकंड' (क्यूसेक) का प्रयोग किया जाता है। कम्प्यूटर के संदर्भ में बाइट डिजिटल सूचना की एक इकाई है। रिक्टर, भूकंप की तरंगों की तीव्रता मापने का एक गणितीय पैमाना है। बार दाब की एक इकाई है, यह 100 किलो (10^5) पास्कल के बराबर होता है।

47. क्यूसेक में क्या मापा जाता है?

(a) जल की शुद्धता (b) जल की गहराई
(c) जल का बहाव (d) जल की मात्रा

Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2006

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

48. एन.टी.यू. (NTU) मापने की इकाई है -

(a) पानी का दाब (b) जल का तापमान
(c) जल की अम्लता (d) जल की आविलता (टर्बिडिटी)
(e) अनुत्तरित प्रश्न

Rajasthan P.C.S. (Pre) 2023

उत्तर—(d)

NTU का आशय 'नेफेलोमेट्रिक टर्बिडिटी यूनिट' (Nephelometric Turbidity Unit) से है। यह किसी तरल पदार्थ की आविलता (Turbidity) या जल में निलंबित कणों (Suspended particles) की उपस्थिति को मापने के लिए प्रयोग की जाने वाली इकाई है।

49. निम्नांकित में से कौन एक वायुमंडल के ओजोन परत की मोटाई नापने वाली इकाई है?

(a) नॉट (b) डॉब्सन
(c) प्वॉज (d) मैक्सवेल

Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2010

उत्तर—(b)

वायुमंडल में ओजोन परत की मोटाई डॉब्सन में मापी जाती है। एक डॉब्सन इकाई मानक ताप और दाब पर 10 माइक्रो मीटर (μm) ओजोन परत को व्यक्त करती है। एक डॉब्सन इकाई (DU) 2.69×10^{20} ओजोन अणु प्रति वर्ग मी. के समतुल्य होती है।

50. जमीन से वायुमंडल के शीर्ष तक हवा के एक स्तंभ में ओजोन की मोटाई को .... के रूप में मापा जाता है।

(a) ओजोन इकाई (b) थॉमसन यूनिट
(c) डॉब्सन इकाइयां (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2023

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

51. 'डॉब्सन' इकाई का प्रयोग किया जाता है—

(a) पृथ्वी की मोटाई मापने में
(b) हीरे की मोटाई मापने में
(c) ओजोन पर्त की मोटाई नापने में
(d) शोर के मापन में

Uttaranchal P.C.S. (Pre) 2005

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

52. डॉब्सन इकाई से निम्नलिखित में से क्या मापा जाता है?

(a) ओजोन सांद्रता (b) ऊष्मीय चालकता
(c) भूमि नमी (d) विकिरण

U.P.R.O./A.R.O. (Mains) 2021

उत्तर—(a)

डॉब्सन इकाई से 'ओजोन सांद्रता' मापी जाती है।

मापक यंत्र एवं पैमाने

नोट्स

विभिन्न वैज्ञानिक उपकरण एवं उनके अनुप्रयोग	
उपकरण	**प्रयोग**
अल्टीमीटर	ऊंचाई मापक यंत्र (मुख्यतः विमानों में प्रयोग होता है)
एमीटर	विद्युत धारा मापक यंत्र
एनीमोमीटर	वायु वेग मापी
एंटीनोमीटर (Antinometer)	सौर विकिरण मापक
एटमोमीटर (Atmometer)	वाष्पीकरण मापक
ऑडियोमीटर	ध्वनि की तीव्रता मापी यंत्र
बैरोग्राफ	वायुमंडलीय दाब का निरंतर मापन (Continuous Recording) करने वाला यंत्र
बैरोमीटर	वायुमंडलीय दाबमापी यंत्र
बोलोमीटर (Bolometer)	ऊष्मीय या विद्युत चुंबकीय विकिरण संसूचक यंत्र
कैलिपर्स	वस्तुओं के आंतरिक एवं बाह्य व्यास को मापने वाला यंत्र
कैलोरीमीटर	पदार्थ द्वारा अवशोषित या मुक्त की गई ऊष्मा (Heat) की मात्रा को मापने वाला यंत्र
कार्डियोग्राफ	हृदय गति को रिकॉर्ड करने वाला उपकरण
क्रोनोमीटर	समय का पूर्ण परिशुद्धता के साथ मापन करने वाली घड़ी, जिसका प्रयोग मुख्यतः नाविकों द्वारा समुद्र में किया जाता है।
कोलोरीमीटर	रंगों की तीव्रता (Intensity) के मापन द्वारा पदार्थों की सांद्रता का पता लगाने में प्रयोग किया जाने वाला उपकरण।
कैथेटोमीटर	ऊर्ध्वाधर दूरी/ऊंचाई मापक यंत्र
क्रायोमीटर (Cryometer)	एक प्रकार का थर्मामीटर, जिसका प्रयोग अति निम्न ताप को मापने के लिए किया जाता है।
साइक्लोट्रॉन	एक प्रकार का कण त्वरक, जो आवेशित कणों की गति को बढ़ाने में प्रयुक्त होता है।
क्रेस्कोग्राफ	पौधों की वृद्धि को मापने वाला उपकरण
डिलैटोमीटर (Dilatometer)	पदार्थों के आयतन में होने वाले परिवर्तनों को मापने वाला उपकरण
डिप सर्किल (Dip Circle)	इस यंत्र की मदद से किसी स्थान के नतिकोण (Dip Angle) का मान ज्ञात किया जाता है।
डायनेमो	यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने वाला उपकरण
डायनेमोमीटर	बल, बल-आघूर्ण (Torque) या शक्ति को मापने वाला उपकरण
इलेक्ट्रोइनसिफलोग्राफ (E.E.G.)	मस्तिष्क की विद्युतीय गतिविधि को मापने वाला यंत्र
इलेक्ट्रोमीटर	विद्युत आवेश या विद्युत विभवांतर का मापन करने वाला उपकरण
इलेक्ट्रोस्कोप	किसी निकाय में विद्युत आवेश की उपस्थिति का पता लगाने वाला उपकरण
इवैपोरिमीटर (Evaporimeter)	वायुमंडल में जल के वाष्पीकरण की दर का मापन करने वाला उपकरण
एंडोस्कोप	शरीर के आंतरिक अंगों का निरीक्षण करने वाला यंत्र
फैदोमीटर	सागर की गहराई मापने की युक्ति
फ्लक्स मीटर	चुंबकीय प्रवाह (Magnetic Flux) मापक यंत्र
गैल्वेनोमीटर (Galvanometer)	विद्युत धारा मापी यंत्र
ग्रेवीमीटर (Gravimeter)	गुरुत्वीय त्वरण मापक यंत्र
जायरोस्कोप	कोणीय वेग मापक यंत्र
हाइड्रोमीटर	द्रवों/जल के तुलनात्मक घनत्व का मापन करने वाला यंत्र
हाइग्रोमीटर	वायुमंडल की सापेक्षिक आर्द्रता का मापन करने वाला यंत्र
हाइड्रोफोन	अंतर्जलीय ध्वनि को रिकॉर्ड करने वाला उपकरण
हाइग्रोस्कोप	वातावरण में उपस्थित आर्द्रता के परिवर्तन को दर्शाता है।

हिप्सोमीटर	दी गई ऊंचाई पर जल के क्वथनांक को ज्ञात कर ऊंचाई का मापन करने वाला उपकरण
काइमोग्राफ	विभिन्न शारीरिक गतिविधियों (जैसे रक्तचाप, मांसपेशियों का संकुचन आदि) के परिवर्तन का ग्राफ में रेखांकन करने वाला उपकरण
लैक्टोमीटर	दूध की गुणवत्ता का पता लगाने के लिए उसके आपेक्षिक घनत्व का मापन करने वाला उपकरण।
लक्समीटर	प्रकाश की तीव्रता नापने का उपकरण
लिसीमीटर (Lysimeter)	वास्तविक वाष्पोत्सर्जन मापक यंत्र
मैग्नेटोमीटर	किसी चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता तथा दिशा का मापन करने वाला उपकरण।
मैनोमीटर	द्रवों या गैसों के दाब का मापन करने वाला उपकरण
माइक्रोफोन	यह यंत्र ध्वनि तरंगों को विद्युत स्पंदनों में परिवर्तित करता है।
माइक्रोटोम	ऐसा यंत्र, जो अणुवीक्षणीय निरीक्षण के लिए किसी वस्तु को छोटे-छोटे भागों में विभाजित कर देता है।
नेफोस्कोप (Nephoscope)	बादलों की ऊंचाई, वेग तथा गति की दिशा का मापन करने वाला यंत्र।
ओडोमीटर	किसी वाहन द्वारा तय की गई दूरी का मापन करने वाला उपकरण।
पेरिस्कोप	ओट या आवरण में रहते हुए प्रेक्षक को अपने आस-पास की वस्तुओं को देखने में समर्थ बनाने वाला उपकरण। इस ऑप्टिकल यंत्र के द्वारा ऐसी वस्तुओं को भी देखा जा सकता है, जो प्रत्यक्ष दृष्टि-रेखा (Direct Line of Sight) में नहीं हैं। इसके द्वारा जलमग्न अवस्था में पनडुब्बी से पानी की सतह का अवलोकन किया जा सकता है।
फोनोग्राफ (Phonograph)	ध्वनि की यांत्रिक रिकॉर्डिंग एवं पुनरुत्पादन करने वाला उपकरण।

फोटोमीटर	प्रकाश-तीव्रता मापक यंत्र।
पोटेंशियोमीटर (Potentiometer)	किसी सेल के ईएमएफ (Electromotive Force) का मापन करने वाला उपकरण
पिक्नोमीटर	द्रवों के विशिष्ट गुरुत्व का मापन करने वाला यंत्र
पाइरहिलियोमीटर	सौर विकिरण का मापन करने वाला यंत्र
पाइरोमीटर	उच्च तापमान के मापन में प्रयुक्त होने वाला उपकरण
साइक्रोमीटर (Psychrometer)	सापेक्षिक आर्द्रता का मापन करने वाला उपकरण
रेन गेज (Rain Gauge)	वर्षण (वर्षा, बर्फ, ओला इत्यादि) की मात्रा का मापन करने वाला उपकरण। इसे यूडोमीटर, प्लूवियोमीटर या ओम्ब्रोमीटर भी कहते हैं।
रेडियोमीटर	विकिरण द्वारा प्राप्त ऊर्जा मापने का यंत्र
रिफ्रैक्टोमीटर (Refractom-eter)	अपवर्तनांक (Index of Refraction) का मापन करने वाला यंत्र
सैलीनोमीटर (Salinometer)	किसी विलयन की लवणता का मापन करने वाला उपकरण
सोलेरिमीटर (Solarimeter)	सौर विकिरण की तीव्रता मापक यंत्र
सैक्रीमीटर (Saccharimeter)	किसी शर्करा-युक्त विलयन की सांद्रता का मापन करने वाला उपकरण।
सेक्सटेंट (Sextant)	दो वस्तुओं के बीच कोणीय दूरी का मापन करने वाला उपकरण। इसका उपयोग खगोलीय पिण्डों की ऊंचाई का पता लगाने के लिए किया जाता है।
स्फिग्नोमैनोमीटर	रक्तचाप का मापन करने वाला उपकरण।
स्टेथोस्कोप	हृदय गति सुनने में प्रयुक्त यंत्र
स्पीडोमीटर	किसी वाहन की गति प्रदर्शित करने वाला उपकरण।
टैकोमीटर (Tachometer)	वस्तुओं जैसे इंजन या शॉफ्ट आदि की घूर्णन गति का मापन करने वाला उपकरण। इसका प्रयोग व्यापक रूप से ऑटोमोबाइल, विमान आदि में किया जाता है।
विस्कोमीटर (Viscometer)	किसी तरल की श्यानता का मापन करने वाला यंत्र
विण्ड-वेन (Wind-vane)	पवन की दिशा मापक यंत्र

प्रश्नकोश

1. सोनार निम्नलिखित द्वारा प्रयोग में लाया जाता है—

(a) अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा (b) डॉक्टरों द्वारा

(c) इंजीनियरों द्वारा (d) नौसंचालकों द्वारा

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2011

उत्तर—(d)

सोनार (SONAR-Sound Navigation And Ranging) का प्रयोग नौसंचालकों द्वारा किया जाता है। सोनार की सहायता से महासागर में डूबी हुई वस्तु की स्थिति जानने के लिए उच्च आवृत्ति की पराश्रव्य तरंगों को महासागर की गहराई में भेजा जाता है। ये तरंगें उस वस्तु से टकरा कर प्रतिध्वनि के रूप में लौट आती हैं, जिनकी सहायता से महासागर में डूबी हुई वस्तु की वास्तविक स्थिति की जानकारी मिल जाती है।

2. महासागर में डूबी हुई वस्तुओं की स्थिति जानने के लिए निम्न में से किस यंत्र का प्रयोग किया जाता है?

(a) ऑडियोमीटर (b) गैलवेनोमीटर

(c) सैक्सटैन्ट (d) सोनार

U.P. P.C.S. (Pre) 2000

उत्तर—(d)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

3. सोनार (SONAR) में हम उपयोग करते हैं-

(a) रेडियो तरंगों का

(b) श्रव्य ध्वनि तरंगों का

(c) पराश्रव्य तरंगों (Ultrasonic waves) का

(d) अवश्रव्य तरंगों का

U.P.P.C.S. (Mains) 2013

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

4. ध्वनि की तीव्रता (Intensity of sound) को मापने वाला यंत्र है—

(a) क्रोनोमीटर (b) एनीमोमीटर

(c) ऑडियोफोन (d) ऑडियोमीटर

M.P. P.C.S. (Pre) 1990

उत्तर—(d)

ऑडियोमीटर द्वारा ध्वनि की तीव्रता का मापन किया जाता है, जबकि एनीमोमीटर द्वारा वायु के वेग की माप की जाती है। क्रोनोमीटर एक ऐसा उपकरण है, जो तापमान, आर्द्रता, वायुदाब आदि में परिवर्तन होने के बावजूद समय का पूर्ण परिशुद्धता के साथ मापन करता है। ऑडियोफोन दोषयुक्त श्रवण शक्ति में सुधार लाने के लिए प्रयोग किया जाने वाला उपकरण है।

5. 'एनीमोमीटर' से निम्नलिखित में से किसका मापन किया जाता है?

(a) पानी के बहाव की गति

(b) पानी की गहराई

(c) पवन वेग

(d) प्रकाश की तीव्रता

M.P. P.C.S. (Pre) 2012

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

6. वायु की गति निम्नलिखित के द्वारा नापी जाती है—

(a) बैरोमीटर (b) एनीमोमीटर

(c) हाइड्रोमीटर (d) विण्ड वेन

U.P.P.C.S. (Pre) 2016

उत्तर—(b)

एनीमोमीटर द्वारा वायु के वेग की माप की जाती है। वायुमंडलीय दाब को मापने के लिए बैरोमीटर का उपयोग करते हैं। हाइड्रोमीटर से द्रव/जल के घनत्व का मापन करते हैं।

7. वायु की गति का मापन किया जाता है -

(a) बैरोमीटर द्वारा

(b) हाइग्रोमीटर द्वारा

(c) अधिकतम - न्यूनतम थर्मामीटर द्वारा

(d) ऐनीमोमीटर द्वारा

M.P.P.C.S. (Pre) 2022

उत्तर—(d)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

8. निम्न में से कौन सुमेलित नहीं है—

(a) एनीमोमीटर - वायु की चाल

(b) अमीटर - विद्युत धारा

(c) टैकियोमीटर - दाबांतर (Pressure difference)

(d) पाइरोमीटर - उच्च ताप

U.P. P.C.S. (Pre) 1997

उत्तर—(c)

टैकियोमीटर (Tacheometer) एक प्रकार का सर्वेक्षण उपकरण है, जिसे क्षैतिज दूरियों, लंबवत उन्नयनों एवं दिशाओं के त्वरित मापन हेतु डिजाइन किया गया है। अन्य विकल्पों के युग्म सुमेलित हैं। पाइरोमीटर की सहायता से दूर स्थित उच्च तापीय वस्तुओं का ताप मापते हैं।

9. विद्युत धारा निम्न में से किस उपकरण से नापी जाती है?

(a) वोल्टमीटर (b) एमीटर

(c) वोल्टामीटर (d) पोटेंशियोमीटर

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2018
B.P.S.C. (Pre) 2019

उत्तर—(b)

एमीटर विद्युत धारा मापक यंत्र है। पोटेंशियोमीटर किसी सेल के EMF का मापन करने वाला उपकरण है।

10. निम्नलिखित में से कौन-सा सही सुमेलित नहीं है?

(a) वोल्टमीटर-विभवांतर
(b) ऐमीटर-विद्युत धारा
(c) पोटेंशियोमीटर-विद्युत-वाहक बल (Electromotive force)
(d) गैल्वेनोमीटर-विद्युत प्रतिरोध
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

67th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(d)

गैल्वेनोमीटर (Galvanometer) एक संवेदनशील उपकरण (Sensitive device) है, जो किसी विद्युत सर्किट में अति सूक्ष्म/अति अल्प विद्युत धारा की उपस्थिति का पता लगाता है।

11. पाइरोमीटर किसके मापन में प्रयोग किया जाता है?

(a) वायुमंडलीय दाब के (b) आर्द्रता के
(c) उच्च ताप के (d) घनत्व के

U.P.P.C.S. (Spl) (Mains) 2004
U.P.P.C.S. (Mains) 2008
Uttarakhand P.C.S. (Pre) 2006
Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2011
U.P. P.C.S. (Pre) 1998

उत्तर—(c)

पाइरोमीटर या पूर्ण विकिरण उत्तापमापी (Total Radiation Pyrometer) की सहायता से अत्यधिक उच्च तापों की माप की जाती है। यह तापमापी स्टीफेन के नियम पर आधारित है, जिसके अनुसार उच्च ताप पर किसी वस्तु से उत्सर्जित विकिरण की मात्रा इसके परमताप के चतुर्थ घात के अनुक्रमानुपाती ($E \propto T^4$) होती है। इसकी सहायता से दूर की वस्तुओं यथा- सूर्य आदि के ताप का मापन किया जाता है। इस तापमापी से लगभग 800°C से नीचे का ताप नहीं मापते क्योंकि इससे कम ताप पर वस्तुएं ऊष्मीय विकिरण का उत्सर्जन नहीं करती हैं।

12. निम्नलिखित संयंत्रों में से किसका उपयोग अत्यधिक उच्च ताप को मापने में किया जाता है?

(a) पाइरोमीटर (b) फोटोमीटर
(c) फोनोमीटर (d) पैक्नोमीटर

U.P.P.C.S. (Mains) 2016

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

13. निम्नलिखित तापमापियों में से किसे पाइरोमीटर कहा जाता है?

(a) ताप-विद्युत तापमापी
(b) विकिरण तापमापी (Radiation thermometers)
(c) गैस तापमापी
(d) द्रव तापमापी

U.P.P.C.S. (Pre) 2016

उत्तर—(b)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

14. वह थर्मामीटर, जो 2000°C मापने हेतु उपयुक्त हो, वह है—

(a) गैस थर्मामीटर (b) पारे का थर्मामीटर
(c) पूर्ण विकिरण पाइरोमीटर (d) वाष्प दबाव थर्मामीटर

U.P.P.C.S.(Pre) 2009

उत्तर—(c)

पूर्ण विकिरण पाइरोमीटर (Total Radiation Pyrometer) द्वारा अत्यधिक उच्च तापमान का मापन किया जाता है। ये मुख्यतः गतिशील वस्तुओं तथा उन सतहों के मापन हेतु प्रयुक्त होते हैं, जिन तक पहुंचना अथवा उन्हें स्पर्श करना संभव न हो। इसमें ऊष्मीय विकिरण के मापन द्वारा तापमान का मापन किया जाता है।

15. निम्नलिखित में से किसे 1500° सेल्सियस से अधिक ताप मापन हेतु प्रयोग में लाया जा सकता है?

(a) चिकित्सीय थर्मामीटर (b) तापवैद्युत युग्म थर्मामीटर
(c) प्लेटिनम प्रतिरोध थर्मामीटर (d) पायरोमीटर

U.P. U.D.A./L.D.A. (Spl) (Pre) 2010
U.P. Lower Sub. (Pre) 2013

उत्तर—(d)

1500°C से अधिक ताप मापन हेतु पायरोमीटर प्रयोग में लाया जाता है।

16. पाइरहिलियोमीटर (Pyrheliometer) का प्रयोग निम्न में से किसे नापने के लिए किया जाता है?

(a) सन स्पॉट को (b) सोलर रेडिएशन को
(c) हवा ताप को (d) पौधों के ताप को

U.P.P.C.S. (Pre) (Re. Exam) 2015

उत्तर—(b)

सौर विकिरण को नापने के लिए मुख्यतः दो प्रकार के उपकरण प्रयोग में लाए जाते हैं - (i) पाइरैनोमीटर, (ii) पाइरहिलियोमीटर ।

17. मैनोमीटर के द्वारा किसकी माप की जाती है?

(a) वायुदाब (b) गैसों का दाब
(c) द्रवों का घनत्व (d) सतह पर तेल का दबाव

U.P. P.C.S. (Pre) 1990

उत्तर—(b)

'मैनोमीटर' नामक यंत्र से गैसों का दाब मापा जाता है।

18. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित करें तथा सही उत्तर नीचे दिए गए कूट से चयन कीजिए-

सूची-I (उपकरण/यंत्र)	सूची-II (मापन की गई राशि)
(A) एमीटर	1. दाब
(B) हाइग्रोमीटर	2. भार
(C) स्प्रिंग तुला (Spring balance)	3. धारा
(D) बैरोमीटर	4. सापेक्ष आर्द्रता (Relative humidity)

कूट :

	A	B	C	D
(a)	2	3	4	1
(b)	3	4	2	1
(c)	4	1	2	3
(d)	1	2	3	4

U.P. U.D.A./L.D.A. (Pre) 2001

उत्तर—(b)

एमीटर से किसी विद्युत परिपथ में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का मापन किया जाता है। हाइग्रोमीटर से वायुमंडल की आपेक्षिक आर्द्रता को मापते हैं। स्प्रिंग तुला से किसी वस्तु के भार का मापन किया जाता है। बैरोमीटर से वायुदाब मापा जाता है।

19. निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक सही सुमेलित नहीं है?

(a) ओडोमीटर : वाहनों के पहियों द्वारा तय की गई दूरी मापने का यंत्र
(b) ओन्डोमीटर : विद्युत-चुंबकीय तरंगों की आवृत्ति मापने का यंत्र
(c) ऑडियोमीटर : ध्वनि-तीव्रता मापक युक्ति
(d) एमीटर : विद्युत-शक्ति मापक यंत्र

U.P. Lower Sub. (Pre) 2015

उत्तर—(d)

एमीटर विद्युत धारा के मापन के लिए प्रयुक्त उपकरण होता है, न कि विद्युत शक्ति के मापन के लिए। अत: विकल्प (d) सुमेलित नहीं है।

20. वायुमंडलीय दाब को मापने में यंत्र का उपयोग किया जाता है-

(a) हाइड्रोमीटर (b) बैरोमीटर
(c) मैनोमीटर (d) हाइग्रोमीटर

M.P. P.C.S. (Pre) 2000
U.P.P.S.C. (GIC) 2010

उत्तर—(b)

वायुमंडलीय दाब को मापने के लिए 'बैरोमीटर' का उपयोग करते हैं। बैरोमीटर में पारे का अचानक नीचे आ जाना तूफानी मौसम का संकेत होता है।

21. साधारण बैरोमीटर में कौन-सा/से द्रव प्रयोग होता है/होते हैं?

(a) जल (b) पारा
(c) एल्कोहल (d) उपर्युक्त सभी

M.P.P.C.S. (Pre) 2016

उत्तर—(b)

बैरोमीटर या वायुदाबमापी एक यंत्र है, जिसकी सहायता से वायुमंडल के दबाव को मापा जाता है। विभिन्न प्रकार के बैरोमीटर में अलग-अलग मापक द्रव यथा जल, पारा या हवा का प्रयोग किया जाता है। साधारणत: बैरोमीटर में पारे के प्रयोग का अधिक प्रचलन है।

22. दूध का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात किया जा सकता है—

(a) हाइड्रोमीटर से (b) ब्यूटिरोमीटर से
(c) लैक्टोमीटर से (d) थर्मामीटर से

M.P. P.C.S. (Pre) 2006

उत्तर—(c)

दूध का आपेक्षिक घनत्व या दूध की शुद्धता का मापन लैक्टोमीटर की सहायता से किया जाता है। ब्यूटिरोमीटर (Butyrometer) दूध या दुग्ध उत्पादों में वसा की मात्रा को मापने का उपकरण है।

23. दूध के घनत्व को किसके द्वारा मापा जाता है?

(a) लैक्टोमीटर (b) हाइड्रोमीटर
(c) बैरोमीटर (d) हाइग्रोमीटर

M.P.P.C.S. (Pre) 2015

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

24. वायुमंडल की सापेक्ष आर्द्रता (Relative humidity) नापी जाती है—

(a) हाइड्रोमीटर से (b) हाइग्रोमीटर से
(c) लैक्टोमीटर से (d) पोटेंशियोमीटर से

U.P. P.C.S. (Pre) 1996
U.P. P.C.S. (Pre) 1995

उत्तर—(b)

हाइग्रोमीटर वह उपकरण है, जिसकी सहायता से वायुमंडल की सापेक्षिक आर्द्रता की माप की जाती है। लैक्टोमीटर से दूध की शुद्धता, हाइड्रोमीटर से द्रव/जल का घनत्व तथा पोटेंशियोमीटर से विभवांतर का मापन करते हैं।

25. हवा में आर्द्रता को नापने के लिए कौन-सा उपकरण प्रयोग में लाया जाता है?

(a) हाइड्रोमीटर (Hydrometer)
(b) हाइग्रोमीटर (Hygrometer)
(c) स्पेक्ट्रोमीटर (Spectrometer)
(d) यूडियोमीटर (Eudiometer)

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2008
U.P.P.S.C. (R.I.) 2014

उत्तर—(b)

हवा की आर्द्रता को नापने के लिए हाइग्रोमीटर प्रयुक्त होता है। स्पेक्ट्रोमीटर एक ऐसा यंत्र है, जो विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम के एक विशिष्ट भाग के सापेक्ष प्रकाश के गुणों का मापन करता है। यूडियोमीटर एक प्रयोगशाला उपकरण है, जो किसी भौतिक या रासायनिक परिवर्तन के फलस्वरूप किसी गैसीय मिश्रण के आयतन में होने वाले परिवर्तन को मापता है।

26. हाइग्रोमीटर से नापा जाता है—

(a) वातावरणीय आर्द्रता (b) वातावरणीय दाब
(c) उच्च ताप (d) वायु वेग

Uttarakhand Lower Sub.(Pre) 2010

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

27. आर्द्रता किस उपकरण से नापी जाती है?

(a) हाइड्रोमीटर (b) हाइग्रोमीटर
(c) पायरोमीटर (d) लैक्टोमीटर
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2018

उत्तर—(b)

हाइग्रोमीटर, वायुमंडल की सापेक्षिक आर्द्रता का मापन करने वाला यंत्र है। हाइड्रोमीटर से द्रवों/जल के तुलनात्मक घनत्व का मापन किया जाता है।

28. आर्द्रता को मानांकित करने का उपकरण निम्न में कौन-सा है?

(a) थर्मोस्टेट (b) पाइरोमीटर
(c) हिप्सोमीटर (d) हाइग्रोमीटर

R.A.S./R.T.S. (Pre) 1996

उत्तर—(d)

आर्द्रता को मानांकित करने का उपकरण हाइग्रोमीटर है। पाइरोमीटर उच्च ताप तथा हिप्सोमीटर ऊंचाई मापने का यंत्र है। थर्मोस्टेट (ऊष्मातापी) किसी तंत्र के तापमान को नियमित बनाए रखने का एक उपकरण है।

29. 'रिंगेलमैन स्केल' का प्रयोग निम्नलिखित के घनत्व मापन में होता है-

(a) कोहरा (b) ध्वनि
(c) प्रदूषित जल (d) धुआं

U.P.R.O./A.R.O. (Mains) 2021

उत्तर—(d)

'रिंगेलमैन स्केल' (Ringelmann scale) का प्रयोग धुएं के घनत्व मापन में होता है। इसका विकास कृषि अभियांत्रिकी के क्षेत्र के फ्रेंच प्रोफेसर मैक्सिमिलिएन रिंगेलमैन द्वारा किया गया था।

30. निम्नलिखित में से कौन सही सुमेलित है?

(a) थर्मोरेसिस्टर - इलेक्ट्रॉनिक थर्मामीटर
(b) संधारित्र (Capacitor) - थर्मामीटर
(c) बाईपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर - दिष्टकारी (Rectifier)
(d) जंक्शन डायोड - आवर्धक (Amplifier)

U.P.R.O./A.R.O. (Pre) 2016

उत्तर—(a)

थर्मोरेसिस्टर (Thermoresistor) एक उपकरण है, जो इलेक्ट्रॉनिक थर्मामीटर की भांति कार्य करता है। यह उपकरण तापमान में परिवर्तन के साथ अपने प्रतिरोध को बदलता है। अतः विकल्प (a) सही सुमेलित है।

31. इलेक्ट्रोइंसेफैलोग्राम (EEG) निम्न में से किसकी निगरानी के लिए उपयोग होता है?

(a) हृदय (दिल) (b) यकृत (लीवर)
(c) अग्न्याशय (पैंक्रियास) (d) मस्तिष्क
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2018

उत्तर—(d)

इलेक्ट्रोइंसेफैलोग्राम (Electroencephalogram-EEG) एक परीक्षण है, जिसका उपयोग मस्तिष्क की विद्युतीय गतिविधि से संबंधित समस्याओं का पता लगाने के लिए किया जाता है।

32. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कूट से सही उत्तर का चयन कीजिए—

सूची-I	सूची-II
A. स्टेथोस्कोप	1. प्रकाश की तीव्रता मापने के लिए
B. स्फिग्नोमैनोमीटर	2. सोने की शुद्धता का पता लगाने के लिए
C. कैरेटोमीटर	3. हृदय की ध्वनि सुनने के लिए
D. लक्समीटर	4. रक्त चाप मापने के लिए

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	4	3	2	1
(c)	3	4	2	1
(d)	2	1	4	3

U.P.P.C.S. (Pre) 2008

उत्तर—(c)

स्टेथोस्कोप की सहायता से हृदय की धड़कन सुनते हैं। स्फिग्नोमैनोमीटर से रक्त चाप (Blood Pressure) मापते हैं। कैरेटोमीटर की सहायता से सोने की शुद्धता का पता लगाते हैं। लक्समीटर का उपयोग प्रकाश की तीव्रता मापने के लिए किया जाता है।

33. रक्त दाब नापने के यंत्र का नाम है—

(a) टैकोमीटर (b) स्फिग्नोमैनोमीटर
(c) एक्टीमीटर (d) बैरोमीटर

U.P.P.C.S. (Pre) 2007

उत्तर—(b)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

34. प्रकाश की तीव्रता नापने के लिए जिस उपकरण का उपयोग किया जाता है, उसे कहते हैं—

(a) एनीमोमीटर (b) कोलोरीमीटर
(c) लक्समीटर (d) अल्टीमीटर

U.P.P.C.S. (Spl) (Mains) 2004

उत्तर—(c)

प्रकाश की तीव्रता नापने का उपकरण लक्समीटर है, जबकि कोलोरीमीटर एक प्रकाश-सुग्राही उपकरण है, जो किसी पदार्थ द्वारा अवशोषित किए जाने वाले रंग को मापता है।

35. राडार उपयोग में आता है—

(a) प्रकाश तरंगों द्वारा वस्तुओं का पता लगाने में।
(b) ध्वनि तरंगों को परावर्तित कर वस्तुओं का पता लगाने में।
(c) रेडियो तरंगों द्वारा वस्तुओं की स्थिति ज्ञात करने में।
(d) वर्षा करने वाले बादलों का पीछा करने में।

U.P. U.D.A. / L.D.A. (Pre) 2001
U.P. Lower Sub. (Pre) 2004
U.P. P.C.S. (Pre) 1996
U.P.P.C.S. (Pre) 2008

उत्तर—(c)

राडार (RADAR) शब्द मूलतः एक संक्षिप्त रूप है, जिसका पूर्ण रूप है- 'Radio Detection & Ranging.' यह वस्तुओं का पता लगाने वाली एक प्रणाली है, जो सूक्ष्म तरंगों का उपयोग करती है। इसके द्वारा रेडियो तरंगों के माध्यम से दूर की वस्तुओं की स्थिति, ऊंचाई, दिशा या गति ज्ञात की जाती है।

36. निम्न में कौन-सी राशि रिक्टर पैमाने पर मापी जाती है?

(a) हिमनदी की चाल
(b) जनसंख्या वृद्धि
(c) भूकंप की तीव्रता
(d) पृथ्वी के अंदर का तापमान

R.A.S./R.T.S. (Pre) 2003

उत्तर—(c)

रिक्टर स्केल, भूकंप के परिमाण को मापने का एक पैमाना है। यह एक लागरिथमिक स्केल है, जिसमें नौ भागों में बराबर बंटा पैमाना होता है। रिक्टर स्केल में प्रत्येक आगे की संख्या अपने ठीक पीछे वाली संख्या के 10 गुने आयाम (Amplitude) को बताती है। उल्लेखनीय है कि 1970 के दशक से ही भूकंपों के परिमाण के आकलन हेतु रिक्टर स्केल के स्थान पर मूमेंट मैग्नीट्यूड स्केल (Mw) प्रयुक्त हो रही है, तथापि बहुधा प्रेस एवं मीडिया जगत द्वारा इसे रिक्टर स्केल के ही नाम से अभिहित किया जाता है।

नोटः विभिन्न परीक्षा संस्थाओं द्वारा भूकंप मापन संबंधी प्रश्नों में 'परिमाण' के स्थान पर 'तीव्रता' शब्द का ही प्रयोग किया जाता है। ज्ञातव्य है कि भूकंप की तीव्रता (Intensity) को मरकेली (Mercalli) स्केल पर निर्धारित किया जाता है, और परिमाण (Magnitude) को सीस्मोग्राफ के माध्यम से रिक्टर स्केल या मूमेंट मैग्नीट्यूड स्केल पर। तथापि परीक्षा प्रश्नों में भूकंप की तीव्रता से आशय सामान्यतः भूकंप की शक्ति (Power) से है और विकल्पों में मरकेली स्केल न होने के कारण रिक्टर स्केल (तथा आगे के प्रश्नों में सीस्मोग्राफ) ही इसका स्वीकार्य उत्तर होगा।

37. भूकंप की तीव्रता का मापन किया जाता है—

(a) रिक्टर पैमाने पर (b) केल्विन पैमाने पर
(c) डेसिबल में (d) पास्कल में

U.P. Lower Sub. (Pre) 2015

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

38. रिक्टर पैमाना मापने के लिए प्रयोग होता है—

(a) ध्वनि की गति
(b) प्रकाश की तीव्रता
(c) भूकंपीय लहरों का आयाम (Amplitude of Seismic waves)
(d) ध्वनि की तीव्रता

U.P.P.C.S. (Spl) (Mains) 2008
U.P. Lower Sub. (Pre) 2004

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

39. कौन-सा सुमेलित नहीं है?

(a) सेल्सियस - ताप (b) किलोवॉट आवर - विद्युत
(c) आर एच गुणक - रक्त (d) रिक्टर पैमाना - आर्द्रता

Uttaranchal P.C.S. (Pre) 2002

उत्तर—(d)

रिक्टर पैमाना आर्द्रता नहीं, बल्कि भूकंप के मापन के लिए प्रयुक्त होता है। अन्य तीनों युग्म सुमेलित हैं।

40. निम्न में भूकंपमापी यंत्र कौन-सा है?

(a) क्रेस्कोग्राफ (b) सीस्मोग्राफ
(c) गीगर काउंटर (d) रेनगेज

U.P. P.C.S. (Pre) 1990

उत्तर—(b)

सीस्मोग्राफ भूकंपीय तरंगों के संसूचन (Detection) एवं मापन हेतु प्रयुक्त होता है। क्रेस्कोग्राफ, पौधों में वृद्धि मापने का एक यंत्र है, जिसका आविष्कार भारतीय वैज्ञानिक जगदीश चन्द्र बोस ने वर्ष 1900 में किया था। रेनगेज वर्षामापी यंत्र है। गीगर काउंटर एक प्रकार का 'कण अनुवेदक' (Particle detector) है, जो आयनित विकिरण को मापता है।

41. निम्नलिखित में से किस यंत्र का भूकंप तरंगों के मापन के लिए प्रयोग किया जाता है?

(a) सिस्मोग्राम (b) सिस्मोग्राफ

(c) सिस्मोस्कोप (d) सिस्मोमीटर

U.P. P.C.S. (Mains) 2017

उत्तर—(b)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

42. निम्नलिखित युक्तियों में से किसके द्वारा भूकंप की तीव्रता का मापन किया जाता है ?

(a) सीस्मोग्राफ के द्वारा (b) स्टेथोस्कोप के द्वारा

(c) कोमोग्राफ के द्वारा (d) पेरीस्कोप के द्वारा

U.P.P.C.S. (Mains) 2014

M.P.P.C.S. (Pre) 2015

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

43. 'सीस्मोग्राफ' क्या रिकॉर्ड करता है?

(a) हृदय की धड़कन (b) वायुमंडल का दबाव

(c) भूचाल (d) इनमें से कोई नहीं

M.P. P.C.S. (Pre) 1995

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

44. सुमेलित कीजिए—

(A) भूकंप — **1. एमीटर**

(B) ऊंचाई — **2. सीस्मोग्राफ**

(C) विद्युतधारा — **3. अल्टीमीटर**

(D) प्रतिरोध — **4. ओम**

कूट :

	A	B	C	D
(a)	2	3	1	4
(b)	2	3	4	1
(c)	1	3	4	2
(d)	2	3	4	1

U.P. P.C.S. (Pre) 1992

उत्तर—(a)

अल्टीमीटर नामक यंत्र से समुद्र तल से विमानों की ऊंचाई मापी जाती है। एमीटर के द्वारा विद्युत धारा का मापन किया जाता है। सीस्मोग्राफ के द्वारा भूकंप का मापन होता है। प्रतिरोध का मात्रक ओम होता है।

45. सही सुमेलित कीजिए—

(A) फैदोमीटर — **1. वायुमंडलीय दाब**

(B) बैरोमीटर — **2. वायुमंडलीय आर्द्रता**

(C) हाइग्रोमीटर — **3. ऊंचाई**

(D) अल्टीमीटर — **4. समुद्र की गहराई**

कूट :

	A	B	C	D
(a)	2	3	1	4
(b)	4	1	2	3
(c)	4	2	3	1
(d)	3	1	2	4

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2003

उत्तर—(b)

फैदोमीटर नामक यंत्र से समुद्र की गहराई मापते हैं। बैरोमीटर से वायुमंडलीय दाब, हाइग्रोमीटर से वायुमंडलीय आर्द्रता तथा अल्टीमीटर से समुद्र तल से विमानों की ऊंचाई मापते हैं।

46. 'फैदोमीटर' का उपयोग किसे नापने में किया जाता है?

(a) भूकंप (b) वर्षा

(c) समुद्र की गहराई (d) ध्वनि तीव्रता

M.P.P.C.S. (Pre) 2015

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

47. सूची-I का सूची-II से सुमेल कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कूट की सहायता से सही उत्तर चुनिए।

सूची - I	**सूची - II**
A. एनीमोमीटर	**1. भूकंप**
B. सीस्मोग्राफ	**2. वायुमंडलीय दाब**
C. बैरोग्राफ	**3. वायु वेग**
D. हाइग्रोमीटर	**4. आर्द्रता**

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	4	1	2	3
(c)	4	1	3	2
(d)	3	1	2	4

U.P. P.C.S. (Mains) 2012

Uttarakhand Lower Sub. (Pre) 2010

उत्तर—(d)

सही सुमेलित क्रम इस प्रकार है–		
एनीमोमीटर	:	वायु वेग
सीस्मोग्राफ	:	भूकंप
बैरोग्राफ	:	वायुमंडलीय दाब
हाइग्रोमीटर	:	आर्द्रता

48. निम्नांकित में से कौन सुमेलित नहीं है–

(a) मैनोमीटर दाब

(b) कार्ब्युरेटर आंतरिक दहन इंजन

(c) कार्डियोग्राम हृदय गति

(d) सीस्मोमीटर पृष्ठतल की वक्रता (Curvature of Surface)

U.P. P.C.S. (Pre) 1999

U.P.P.S.C. (GIC) 2010

उत्तर–(d)

प्रश्नगत विकल्पों में विकल्प (d) सुमेलित नहीं है। सीस्मोमीटर नामक यंत्र से भूकंप का मापन किया जाता है। कार्ब्युरेटर के द्वारा इंजन में हवा को पेट्रोल वाष्प के साथ आवेशित किया जाता है। कार्डियोग्राम नामक यंत्र का उपयोग हृदय की धड़कनों को चित्रित करने में किया जाता है। मैनोमीटर दाब का मापक यंत्र है।

49. निम्नलिखित में से किसके मापन में फोनोमीटर का उपयोग किया जाता है?

(a) प्रकाश के चमकीलेपन की क्षमता

(b) अत्यधिक उच्चताप

(c) विद्युत चुंबकीय तरंग की आवृत्ति

(d) वायुमंडलीय आर्द्रता

U.P.P.C.S. (Mains) 2014

उत्तर–(*)

फोनोमीटर का प्रयोग ध्वनि की तीव्रता एवं स्पंदन आवृत्ति के मापन में होता है।

50. झूठ का पता लगाने वाला यंत्र किस नाम से जाना जाता है?

(a) पोलीग्राफ (b) पाइरोमीटर

(c) गाइरोस्कोप (d) काइमोग्राफ

U.P. Lower Sub. (Pre) 2013

उत्तर–(a)

पोलीग्राफ	-	झूठ का पता लगाने वाला यंत्र
पाइरोमीटर	-	उच्च ताप मापने का यंत्र
गाइरोस्कोप	-	घूमती हुई वस्तुओं की गति नापने का यंत्र
काइमोग्राफ	-	शरीर की क्रियाओं को ग्राफ द्वारा निरूपित करने वाला यंत्र (जैसे रक्तचाप, हृदय की धड़कन आदि)

51. ऊर्ध्वाधर तल (एलिवेशन) एवं क्षैतिज तल (एजिमथ) में कोणीय दूरी (Angular distance) को मापने में प्रयुक्त होने वाला यंत्र है -

(a) बेवेल प्रोट्रैक्टर (b) अल्टीमीटर

(c) सिनक्लाइन (d) थियोडोलाइट

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2020

उत्तर–(d)

क्षैतिज तल एवं ऊर्ध्वाधर तल में कोणीय दूरी को मापने के लिए थियोडोलाइट (Theodolite) का प्रयोग किया जाता है।

52. निम्नलिखित क्रियाओं पर विचार कीजिए -

1. कार क्रैश/टक्कर का, जिससे एयरबैग लगभग तुरंत फैल जाते हैं, पता लगाना

2. लैपटॉप अचानक धरातल पर गिर पड़ने का, जिससे हार्ड ड्राइव तुरंत बंद हो जाता है, पता लगाना

3. स्मार्टफोन के झुकाव (Tilt) का, जिससे पोर्ट्रेट और लैंडस्केप मोड के बीच प्रदर्शन (डिस्प्ले) घूम जाता है, पता लगाना

उपर्युक्त में से कितनी क्रियाओं में, त्वरणमापी (ऐक्सेलेरोमीटर) के प्रकार्य की आवश्यकता है?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) सभी 3

(d) किसी में भी नहीं

I.AS. (Pre) 2023

उत्तर–(c)

एक्सेलेरोमीटर (Accelerometer) या त्वरणमापी एक ऐसा उपकरण है, जो किसी संरचना के कंपन या गति के त्वरण (Acceleration) को मापता है। वस्तुतः एक्सेलेरोमीटर एक सेंसर (Sensor) है, जो गति (Motion) का पता लगाने के माध्यम से किसी उपकरण जैसे मोबाइल फोन को किसी व्यक्ति की गतिविधियों (कब वह कसरत कर रहा है, वह कितने कदम चला है और उसने फोन को लैंडस्केप अथवा पोर्ट्रेट मोड में पकड़ा है, आदि) को ट्रैक करने में मदद करता है। लैपटॉप (Laptop) की हार्ड ड्राइव में भी उसके अचानक मुक्त रूप से गिरने (Free fall) का पता लगाने के लिए एक्सेलेरोमीटर लगा होता है, जिससे फर्श पर गिरने से पहले हार्ड ड्राइव के रीड/राइट हेड (Read/write heads) को सुरक्षित रूप से पार्क (Park) किया जा सके। स्क्रीन ओरिएंटेशन (Screen orientation) के लिए स्मार्टफोन के झुकाव (Tilt) का पता लगाने से लेकर दुर्घटना के दौरान कार में एयरबैग (Airbags) को ट्रिगर करने तक एक्सेलेरोमीटर सेंसर हमारे दैनिक जीवन के कई पहलुओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
एक्सेलेरोमीटर 'पीजोइलेक्ट्रिक प्रभाव' (Piezoelectric effect), कैपेसिटेंस (Capacitance) या वोल्टेज में परिवर्तन के सिद्धांत पर काम करता है।

यांत्रिकी

द्रव्यमान, बल, त्वरण, कार्य, ऊर्जा, संवेग, गति

नोट्स

***यांत्रिकी (Mechanics)-** भौतिक विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें पिण्डों पर बल लगाने या उन्हें विस्थापित करने पर उनके व्यवहार में होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है।

***भार (Weight)-** किसी वस्तु पर पृथ्वी द्वारा लगाया गया आकर्षण बल, उस वस्तु का भार कहलाता है।

***द्रव्यमान (Mass)-** किसी वस्तु या पदार्थ के परिमाण को उस वस्तु / पदार्थ का द्रव्यमान कहते हैं। किसी वस्तु का द्रव्यमान प्रत्येक स्थान पर स्थिर रहता है। इसे m से व्यक्त करते हैं।

भार एवं द्रव्यमान में अंतर		
क्र.सं.	**भार (W)**	**द्रव्यमान (m)**
1.	पृथ्वी का आकर्षण बल	वस्तु या पदार्थ का परिमाण
2.	इसका मात्रक न्यूटन होता है।	इसका मात्रक ग्राम या किग्रा. होता है।
3.	यह एक सदिश राशि है।	यह एक अदिश राशि है।
4.	वस्तु का भार भिन्न-भिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न हो सकता है।	किसी वस्तु का द्रव्यमान प्रत्येक स्थान पर अचर रहता है।

दूरी एवं विस्थापन

*प्रतिदिन की भाषा में दूरी (Distance) और विस्थापन (Displacement) एक ही अर्थ में प्रयोग किए जाते हैं, परंतु भौतिकी में इन दोनों शब्दों के भिन्न-भिन्न अर्थ होते हैं।

*जब एक वस्तु एक बिंदु से दूसरे बिंदु की ओर चलती है, तो चली गई दूरी वस्तु द्वारा तय किए गए अप्रत्यक्ष मार्ग की वास्तविक लंबाई होती है, जबकि विस्थापन, प्रारंभिक और अंतिम स्थितियों के बीच सीधी रेखा मार्ग को बतलाता है। इसलिए, गतिशील वस्तु द्वारा चली गई दूरी जो भी हो, वस्तु का विस्थापन सदैव वस्तु की प्रारंभिक और अंतिम स्थितियों के बीच सबसे कम दूरी द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

*चली गई दूरी में केवल परिमाण (Magnitude) होता है, जबकि विस्थापन में परिमाण के साथ-साथ दिशा भी होती है। स्पष्ट है कि दूरी एक अदिश राशि है, जबकि विस्थापन एक सदिश राशि है। गतिशील वस्तु द्वारा चली गई दूरी शून्य नहीं हो सकती, परंतु वस्तु का अंतिम विस्थापन शून्य हो सकता है। किसी गतिशील वस्तु का विस्थापन शून्य तब होगा, जब एक निश्चित दूरी चलने के बाद वस्तु अंततः अपने प्रारंभिक बिंदु पर वापस आ जाती है।

चाल एवं वेग

*किसी वस्तु की चाल, उसके द्वारा प्रति इकाई समय में चली गई दूरी है। अतः

$$\text{चाल} = \frac{\text{चली गई दूरी}}{\text{समय}}$$

चाल एक अदिश राशि है और इसका एस.आई. मात्रक मीटर/सेकंड होता है। किसी वस्तु का वेग उसमें प्रति इकाई समय में उत्पन्न विस्थापन होता है।

$$\therefore \quad \text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$$

चाल एवं वेग में अंतर यह है कि चाल में केवल परिमाण होता है, उसमें कोई विशिष्ट दिशा नहीं होती है। जबकि वेग में परिमाण के साथ-साथ दिशा भी होती है। अतः वेग एक सदिश राशि है।

त्वरण

*किसी वस्तु के त्वरण को समय के साथ उसके वेग में परिवर्तन की दर के रूप में परिभाषित किया जाता है।

$$\therefore \quad \text{त्वरण} = \frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समय}}$$

$$\Rightarrow \quad \text{त्वरण} = \frac{\text{अंतिम वेग - प्रारंभिक वेग}}{\text{समय}}$$

*यदि वस्तु का प्रारंभिक वेग u हो तथा t समय पश्चात अंतिम वेग v हो, तो

$$\text{त्वरण } (a) = \frac{v-u}{t}$$

त्वरण का SI मात्रक मीटर/सेकंड^2 होता है।

न्यूटन के गति के नियम

*पिण्डों (अथवा वस्तुओं) की गति का वर्णन करने के लिए न्यूटन ने तीन नियम परिभाषित किए हैं। इन नियमों को न्यूटन के गति का नियम कहा जाता है। न्यूटन के गति के नियम बल की परिशुद्ध परिभाषा देते हैं और वस्तु पर लगाए गए बल तथा उसके द्वारा प्राप्त की गई गति की अवस्था के बीच संबंध स्थापित करते हैं।

1.न्यूटन का गति का प्रथम नियम

*प्रथम नियम के अनुसार, कोई विरामस्थ वस्तु, विरामस्थ ही बनी रहेगी और गतिमान वस्तु निरंतर एकसमान चाल से सीधी रेखा में गतिमान रहेगी, जब तक कि उसकी विरामावस्था अथवा एकसमान गति की अवस्था में परिवर्तन के लिए बाहरी बल के द्वारा उसे बाध्य नहीं किया जाता।

*उल्लेखनीय है कि किसी वस्तु के विरामस्थ रहने की अथवा यदि गतिमान है, तो एक सीधी रेखा में निरंतर गतिमान रहने की प्रवृत्ति जड़त्व (Inertia) कहलाती है।

*वास्तव में द्रव्यमान किसी वस्तु के जड़त्व की माप है। वस्तु में यदि अधिक द्रव्यमान होता है, तो उसमें जड़त्व भी अधिक होता है अर्थात हल्की वस्तुओं की अपेक्षा भारी वस्तुओं में अधिक जड़त्व होता है।

न्यूटन का गति का द्वितीय नियम

न्यूटन के गति के प्रथम नियम से यह स्पष्ट है कि किसी वस्तु पर बाह्य बल लगाने से उसकी गति में परिवर्तन होता है। गति में परिवर्तन होने का अर्थ वस्तु में त्वरण के उपस्थित होने से है। अतः किसी वस्तु पर बल लगाने से उसमें त्वरण उत्पन्न होता है।

प्रयोगों द्वारा यह देखा गया है कि ''किसी वस्तु पर आरोपित बल F उस वस्तु के द्रव्यमान m तथा वस्तु में बल की दिशा में उत्पन्न त्वरण a के गुणनफल के बराबर होता है।''

∴ बल = द्रव्यमान × त्वरण

$F = m \times a$

इस समीकरण को ही 'न्यूटन का गति का द्वितीय नियम' कहते हैं। बल का SI मात्रक न्यूटन है। 1 न्यूटन वह बल है, जो 1 किग्रा. द्रव्यमान की वस्तु पर लगाए जाने पर उसमें 1 मी./सेकंड^2 का त्वरण उत्पन्न करता है।

न्यूटन का गति का तृतीय नियम

*गति के तृतीय नियम के अनुसार, ''जब कभी एक वस्तु किसी दूसरी वस्तु पर बल लगाती है, तो दूसरी वस्तु भी पहली वस्तु पर बराबर और विपरीत दिशा में बल लगाती है।

*पहली वस्तु द्वारा दूसरी वस्तु पर लगाए गए बल को 'क्रिया' कहते हैं और दूसरी वस्तु द्वारा पहली वस्तु पर लगाए गए बल को प्रतिक्रिया कहते हैं। क्रिया एवं प्रतिक्रिया परिमाण में बराबर तथा दिशा में एक-दूसरे के विपरीत होती हैं। अतः न्यूटन के तृतीय नियम को 'क्रिया-प्रतिक्रिया का नियम' भी कहते हैं।

संवेग (Momentum)

किसी वस्तु के संवेग को उस वस्तु के द्रव्यमान और वेग के गुणनफल के रूप में परिभाषित किया जाता है।

∴ संवेग (P) = द्रव्यमान (m) × वेग (v)

*संवेग एक सदिश राशि है, जिसकी दिशा वेग की दिशा में ही होती है। प्रत्येक गतिमान वस्तु में संवेग होता है। संवेग का SI मात्रक किग्रा. मीटर/सेकंड होता है।

***संवेग-परिवर्तन**

किसी वस्तु के संवेग-परिवर्तन की दर वस्तु पर लगे बाह्य बल के समानुपाती होती है। संवेग में परिवर्तन सदैव बल की दिशा में ही होता है। यह न्यूटन के गति के द्वितीय नियम का ही एक अन्य रूप है।

स्पष्ट है कि बल $\propto \frac{\text{संवेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$

यदि किसी m द्रव्यमान की वस्तु का प्रारंभिक वेग u हो, तो इसका प्रारंभिक संवेग = mu

t समय तक इस वस्तु पर बल F के कार्य करने पर इसका अंतिम वेग v हो जाता है। अतः वस्तु का अंतिम संवेग = mv

∴ संवेग में परिवर्तन = mv – mu

अतः $F \propto \frac{mv - mu}{t}$

$\Rightarrow \quad F \propto \frac{m(v-u)}{t}$

$\Rightarrow \quad F \propto ma$

अतः $F = K\,ma$

SI मात्रकों में स्थिरांक K का मान 1 होता है,

$\therefore \quad F = 1 \times m \times a$

$\Rightarrow \quad F = ma$

जो कि न्यूटन का गति का द्वितीय नियम है।

संवेग संरक्षण का नियम

यदि दो अथवा दो से अधिक पिण्डों के समुदाय पर कोई बाह्य बल कार्य न करे, तो समुदाय का संयुक्त संवेग स्थिर (अथवा संरक्षित) बना रहता है। इसे ही संवेग संरक्षण का नियम कहते हैं।

कार्य

*यदि किसी वस्तु पर बल लगाकर उसकी स्थिति में परिवर्तन किया जाता है, तो इसमें जो क्रिया संपन्न होती है उसे 'कार्य' कहते हैं। यदि बल लगाने पर वस्तु की स्थिति में परिवर्तन न हो, तो कार्य किया हुआ नहीं माना जाएगा।

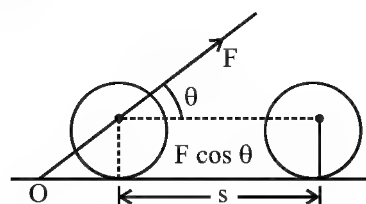
किसी वस्तु पर किए गए कार्य का मान, लगाए गए बल तथा बल की दिशा में वस्तु के विस्थापन के गुणनफल के बराबर होता है।

∴ कार्य = बल × बल की दिशा में विस्थापन

यदि किए गए कार्य, प्रयुक्त बल और बल की दिशा में विस्थापन को क्रमशः W, F तथा s से निर्दिष्ट किया जाए, तो

$W = F \times s$

यदि बल F, पिण्ड के विस्थापन की दिशा में न होकर उससे θ कोण बना रहा हो, तो



किया गया कार्य

$W = F \cos\theta \times s$

जहां $F\cos\theta$ विस्थापन की दिशा में बल का घटक है।

कार्य एक अदिश राशि है। कार्य का S.I. मात्रक जूल (Joule) होता है, यदि 1 न्यूटन का बल किसी पिण्ड को बल की दिशा में 1 मीटर विस्थापित कर दे, तो किया गया कार्य 1 जूल होगा।

1 जूल = 1 न्यूटन × 1 मीटर

शक्ति अथवा सामर्थ्य (Power)

किसी मशीन अथवा कर्ता के द्वारा कार्य करने की दर को 'सामर्थ्य' कहते हैं।

$\therefore \quad$ शक्ति $= \dfrac{\text{कार्य}}{\text{समय}}$

यदि कोई कर्ता t समय में w कार्य करता है, तो उसकी

शक्ति (P) $= \dfrac{\text{कार्य}(W)}{\text{समय}\ (t)}$

शक्ति का S.I. मात्रक जूल/सेकंड होता है। इसे वॉट कहते हैं।

शक्ति का एक अन्य मात्रक अश्व-सामर्थ्य (Horse Power) भी है।

1 अश्व-सामर्थ्य = 746 वॉट

ऊर्जा (Energy)

किसी वस्तु की कार्य करने की क्षमता उसकी ऊर्जा कहलाती है। ऊर्जा के अनेक रूप हैं : जैसे यांत्रिक ऊर्जा, ऊष्मा ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा इत्यादि। ऊर्जा एक अदिश राशि है। इसका S.I. मात्रक जूल होता है।

यांत्रिक ऊर्जा

यह किसी पिण्ड को कुछ यांत्रिक कार्य करने की क्षमता प्रदान करती है। यह दो प्रकार की होती है :– (i) गतिज ऊर्जा और (ii) स्थितिज ऊर्जा। एक पिण्ड की स्थितिज एवं गतिज ऊर्जाओं का कुल योग इसकी यांत्रिक ऊर्जा कहलाता है।

यांत्रिक ऊर्जा = गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा

गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)

यह वह ऊर्जा है, जो किसी वस्तु में उसकी गति के कारण होती है। यदि किसी वस्तु का द्रव्यमान m किग्रा. तथा चाल v मी./सेकंड हो, तो उस वस्तु की गतिज ऊर्जा

$$K.E. = \frac{1}{2}mv^2$$

स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy)

यह वह ऊर्जा है, जो किसी वस्तु या निकाय की स्थिति अथवा दशा के कारण होती है। स्पष्ट है कि यदि कोई वस्तु किसी बल के अंतर्गत एक स्थिति से दूसरी स्थिति में लाई जाए, तो इस दौरान किया गया कार्य ही वस्तु की स्थितिज ऊर्जा के रूप में संचित होता है। स्थितिज ऊर्जा के कई रूप होते हैं, जैसे-प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा, गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा, वैद्युत स्थितिज ऊर्जा इत्यादि।

किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा P.E. = mgh, जहां m = द्रव्यमान, g= गुरुत्वीय त्वरण, h = ऊंचाई

प्रश्नकोश

1. साधारण यंत्र किसी व्यक्ति की सहायता करता है—

(a) कम काम करने में।

(b) कम बल का प्रयोग करके भी उतनी ही मात्रा में काम करने में।

(c) उतनी ही कम मात्रा में काम धीरे-धीरे करने में।

(d) उतनी ही मात्रा में काम अधिक तेजी से करने में।

I.A.S. (Pre) 1996

उत्तर—(b)

साधारण यंत्र किसी व्यक्ति द्वारा कम बल प्रयोग करके भी उतनी ही मात्रा में काम करने में सहायता करते हैं।

2. एक व्यक्ति एक संवेदनशील (Sensitive) तराजू पर खड़ा है। यदि वह गहरी सांस अंदर लेता है, तो तराजू की रीडिंग—

(a) बढ़ेगी

(b) घटेगी

(c) रीडिंग पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा

(d) वह बढ़ेगी या घटेगी यह वायुमंडलीय दबाव पर निर्भर करेगा

U.P.P.C.S. (Mains) 2013

उत्तर—(a)

व्यक्ति के गहरी सांस लेने (Inhale) में तराजू की रीडिंग बढ़ेगी अर्थात तराजू द्वारा व्यक्ति का वजन अधिक दर्शाया जाएगा। एक लीटर वायु 1.225 ग्राम वजनी होती है, अतः 1 लीटर वायु अंदर खींचने पर व्यक्ति का वजन 1.225 ग्राम बढ़ जाएगा। हालांकि व्यक्ति के घनत्व में कमी दर्ज होगी।

3. निम्नलिखित में कौन-सी राशि सदिश (Vector) नहीं है?

(a) विस्थापन (b) वेग

(c) बल (d) आयतन

45th B.P.S.C. (Pre) 2001-02

उत्तर—(d)

वे राशियां जिनको व्यक्त करने के लिए दिशा एवं परिमाण दोनों की आवश्यकता होती है, सदिश राशियां कहलाती हैं। जिन राशियों को व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है दिशा की नहीं, उन्हें अदिश राशियां कहते हैं। अतः बल, वेग, विस्थापन, त्वरण,संवेग, आवेग आदि सदिश राशियां हैं, जबकि आयतन अदिश राशि है।

4. निम्नलिखित में से कौन-सी सदिश राशि है?

(a) समय (b) चाल

(c) विस्थापन (Displacement) (d) दूरी

U.P.R.O./A.R.O. (Mains) 2014

उत्तर—(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

5. निम्न में से कौन-सी 'सदिश राशि' नहीं है?

(a) गति (b) वेग

(c) बलआघूर्ण (टॉर्क) (d) विस्थापन

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

67th B.P.S.C. (Pre) (Re-Exam) 2022

उत्तर—(a)

वे राशियां जिनको व्यक्त करने के लिए दिशा एवं परिमाण दोनों की आवश्यकता होती है, सदिश राशियां कहलाती हैं। उदाहरण - बल, वेग, विस्थापन, त्वरण, संवेग आदि। जिन राशियों को व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है, दिशा की नहीं, उन्हें अदिश राशियां कहते हैं। उदाहरण - आयतन, दाब, चाल, दूरी आदि।

6. निम्नलिखित में से कौन-सी अदिश (Scaler) राशि है?

(a) बल　　(b) दाब

(c) वेग　　(d) त्वरण

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/ उपर्युक्त में से एक से अधिक

B.P.S.C. (Pre) 2019

उत्तर–(b)

वे राशियां जिनको व्यक्त करने के लिए दिशा एवं परिमाण दोनों की आवश्यकता होती है, सदिश राशियां कहलाती हैं। उदाहरण - बल, वेग, विस्थापन, त्वरण, संवेग आदि। जिन राशियों को व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है, दिशा की नहीं, उन्हें अदिश राशियां कहते हैं। उदाहरण - आयतन, दाब, चाल, दूरी आदि।

7. निम्नलिखित में से कौन-सी एक सदिश राशि है?

(a) संवेग (Momentum)　　(b) दाब

(c) ऊर्जा　　(d) कार्य

I.A.S. (Pre) 1997

उत्तर–(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

8. पदार्थ के संवेग (Momentum) और वेग के अनुपात में कौन-सी भौतिक राशि प्राप्त की जाती है?

(a) वेग　　(b) त्वरण

(c) द्रव्यमान　　(d) बल

45th B.P.S.C. (Pre) 2001

उत्तर–(c)

किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल को वस्तु का संवेग कहते हैं।

संवेग = द्रव्यमान × वेग

इसलिए द्रव्यमान = $\frac{\text{संवेग}}{\text{वेग}}$

9. बल गुणनफल है–

(a) द्रव्यमान और वेग का

(b) द्रव्यमान और त्वरण का

(c) भार और वेग का

(d) भार और त्वरण का

45th B.P.S.C. (Pre) 2001

उत्तर–(b)

बल वह धक्का या खिंचाव है, जो एक वस्तु द्वारा दूसरी वस्तु पर आरोपित किया जाता है।

बल = द्रव्यमान × त्वरण

$F = ma$

10. यदि किसी घन (Cube) के आयतन (Volume) और पृष्ठ क्षेत्रफल (Surface area) को निरूपित करने वाली संख्याएं समान हों, तो उस घन के किनारे की लंबाई (Length of the edge) माप की इकाई में होगी-

(a) 3　　(b) 4

(c) 5　　(d) 6

I.A.S. (Pre) 1997

उत्तर–(d)

घन का आयतन = l^3 (जहां l घन की एक भुजा है)

घन का पृष्ठ क्षेत्र. = $6l^2$

प्रश्नानुसार, दोनों आपस में समान हैं।

इसलिए $l^3 = 6l^2$

अत: $l = 6$

11. ऊर्जा संरक्षण का आशय है कि-

(a) ऊर्जा का सृजन और विनाश होता है।

(b) ऊर्जा का सृजन हो सकता है।

(c) ऊर्जा का सृजन नहीं हो सकता परंतु विनाश हो सकता है।

(d) ऊर्जा का न तो सृजन हो सकता है और न ही विनाश।

M.P. P.C.S. (Pre) 2000

उत्तर–(d)

ऊर्जा संरक्षण के मूल सिद्धांत के अनुसार, ऊर्जा का न तो सृजन हो सकता है और न ही ऊर्जा का विनाश हो सकता है।

12. हमारे द्वारा उपयोग किए जाने वाले ऊर्जा के अधिकांश स्रोत संगृहीत सौर ऊर्जा का प्रतिनिधित्व करते हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा अंततः सूर्य की ऊर्जा से व्युत्पन्न नहीं होता है?

(a) नाभिकीय ऊर्जा　　(b) भूतापीय ऊर्जा

(c) बायोमास ऊर्जा　　(d) पवन ऊर्जा

U.P.P.C.S. (Pre) 2022

उत्तर–(a&b)

भूतापीय ऊर्जा सूर्य द्वारा उत्पादित नहीं होती, बल्कि यह पृथ्वी के भीतरी भाग में होने वाली नाभिकीय अभिक्रियाओं से व्युत्पन्न होती है। नाभिकीय ऊर्जा, ऊर्जा का एक ऐसा रूप है, जो परमाणु नाभिक (Atomic nucleus) द्वारा मुक्त (Released) होता है। नाभिक में प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन होते हैं। नाभिकीय ऊर्जा दो विधियों यथा विखंडन (Fission) एवं संलयन (Fusion) द्वारा उत्पादित हो सकती है। स्पष्ट है कि भूतापीय ऊर्जा **(Geothermal energy)** और नाभिकीय ऊर्जा **(Nuclear energy)** दोनों ही सूर्य की ऊर्जा से व्युत्पन्न नहीं हैं, जबकि बायोमास ऊर्जा और पवन ऊर्जा **(Wind energy)** सूर्य की ऊर्जा से व्युत्पन्न **(Derived)** हैं।

13. हवाओं की ऊर्जा होती है–

(a) केवल स्थितिज　　(b) केवल गतिज

(c) वैद्युत　　(d) स्थितिज और गतिज दोनों

Uttarakhand Lower Sub. (Pre) 2010

उत्तर–(b)

'बहती हुई हवा' (Wind) में केवल गतिज ऊर्जा होती है। हवाओं की गतिज ऊर्जा को ऊर्जा के अन्य रूपों जैसे विद्युत या यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है।

14. वायु शक्ति (विंड पॉवर) में ऊर्जा का कौन-सा रूप विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होता है?

(a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा

(c) सौर ऊर्जा (d) विकिरण ऊर्जा

U.P.P.C.S. (Pre) 2016

उत्तर—(a)

बहती वायु से उत्पन्न की गई ऊर्जा को पवन ऊर्जा कहते हैं। पवन ऊर्जा के उत्पादन के लिए हवादार जगहों पर पवन चक्कियों को लगाया जाता है, जिनके द्वारा वायु की गतिज ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। इस यांत्रिक ऊर्जा को जनित्र की मदद से विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है।

15. निम्नलिखित में से किस ऊर्जा परिवर्तन में घर्षण बल शामिल होता है?

(a) गतिज ऊर्जा से ऊष्मा ऊर्जा

(b) स्थितिज ऊर्जा से ध्वनि ऊर्जा

(c) रासायनिक ऊर्जा से ऊष्मा ऊर्जा

(d) उपर्युक्त में से एक से अधिक

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

68th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(a)

घर्षण बल (Frictional force) स्थिर स्थिति के साथ-साथ गतिमान स्थिति में भी लागू होता है। घर्षण से संबंधित गुणांक को स्थैतिक गुणांक (Static coefficient) और गतिशील गुणांक (Dynamic coefficient) कहा जाता है। जबकि स्थिर स्थिति में कोई विस्थापन नहीं होता है; अर्थात कोई कार्य नहीं किया जाता और इसलिए कोई ऊर्जा रूपांतरण (Energy conversion) नहीं होता है। गतिशील स्थिति में घर्षण बल के विरुद्ध गति होती है, जिससे ऊष्मा के माध्यम से ऊर्जा की हानि होती है। दूसरे शब्दों में, गतिज ऊर्जा (Kinetic energy) ऊष्मा में परिवर्तित होती है।

16. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कूट से सही उत्तर का चयन कीजिए—

सूची-I (ऊर्जा का रूपांतरण)	सूची-II (युक्ति/प्रक्रम)
A. ऊष्मा से वैद्युत	1. कार ब्रेकिंग
B. वैद्युत से ध्वनि	2. नाभिकीय रिएक्टर
C. द्रव्यमान से ऊष्मा	3. लाउडस्पीकर
D. रासायनिक से ऊष्मा एवं प्रकाश	4. सौर सेल
	5. ईंधन दहन

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	4	3	2	5
(c)	2	1	3	5
(d)	3	1	2	4

U.P.P.C.S. (Mains) 2002

उत्तर—(b)

ऊर्जा का रूपांतरण		युक्ति/प्रक्रम
ऊष्मा से वैद्युत	–	सौर सेल
वैद्युत से ध्वनि	–	लाउडस्पीकर
द्रव्यमान से ऊष्मा	–	नाभिकीय रिएक्टर
रासायनिक से ऊष्मा एवं प्रकाश	–	ईंधन दहन

17. गति को सर्वप्रथम किसने परिभाषित किया?

(a) गैलीलियो (b) न्यूटन

(c) केप्लर (d) टॉलमी

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

67th B.P.S.C. (Pre) (Re-Exam) 2022

उत्तर—(a)

गैलीलियो ने ही सर्वप्रथम एकसमान रेखीय गति को परिभाषित किया था। उनके अनुसार, प्रति इकाई समय में तय की गई दूरी को गति (speed) कहते हैं। तत्पश्चात न्यूटन ने पिंडों एवं वस्तुओं की गति का वर्णन करने के लिए गति के नियम प्रतिपादित किए।

18. न्यूटन के गति का पहला नियम जाना जाता है?

(a) गुरुत्वाकर्षण

(b) जड़ता का नियम

(c) संवेग के संरक्षण का नियम

(d) ऊर्ध्वाधर गति

Chhattisgarch P.C.S. (Pre) 2019

उत्तर—(b)

न्यूटन के गति के प्रथम नियम को 'जड़त्व का नियम' (Law of Inertia) भी कहा जाता है। इसके अनुसार, ''प्रत्येक पिंड तब तक अपनी विरामावस्था अथवा सरल रेखा में एकसमान गति की अवस्था में रहता है, जब तक कोई बाह्य बल उसे अन्यथा व्यवहार करने के लिए विवश नहीं करता।''

19. एक ट्रेन जैसे ही चलना आरंभ करती है, उसमें बैठे हुए यात्री का सिर पीछे की ओर झुक जाता है। इसका कारण है—

(a) स्थिरता का जड़त्व (Inertia of rest)

(b) गति का जड़त्व

(c) जड़त्व आघूर्ण (Moment of inertia)

(d) द्रव्यमान का संरक्षण

U.P. U.D.A/L.D.A. (Pre) 2010

उत्तर—(a)

यात्री ट्रेन के एकाएक चल देने से पीछे की ओर गिर जाते हैं। इसका कारण यह है कि यात्री के शरीर का निचला हिस्सा जो गाड़ी के संपर्क में है, यह हिस्सा गाड़ी के साथ-साथ चलने लगता है परंतु ऊपरी हिस्सा स्थिरता के जड़त्व के कारण विरामावस्था में ही बने रहने का प्रयत्न करता है। फलतः यात्री के शरीर का ऊपरी हिस्सा पीछे की ओर झुक जाता है।

20. एक बस सीधे रास्ते पर चल रही है और अचानक दाईं ओर एक तेज मोड़ लेती है। बस में बैठे यात्री -

(a) दाईं ओर झुकेंगे
(b) आगे की ओर गिरेंगे
(c) बाईं ओर झुकेंगे
(d) उपर्युक्त में से एक से अधिक
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

68th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(c)

जब बस तीव्र गति से दाईं ओर मुड़ती है, तो उसमें बैठे यात्री बाईं ओर झुक जाते हैं। इसे जड़त्व के नियम (Law of inertia) के आधार पर समझा जा सकता है। बस के सीधे रास्ते पर चलने के दौरान यात्रियों का शरीर भी एक सरल रेखीय गति पर गतिमान होता है और अचानक दाईं ओर मुड़ने पर अपनी सरल रेखीय गति को बनाए रखना चाहता है, जिसके फलस्वरूप यात्री बाईं ओर झुक जाते हैं।

21. स्थित विज्ञान निम्नलिखित में से किससे संबंधित है?

(a) गतिमान स्थित
(b) विश्राम (Rest) की स्थित
(c) मानसिक स्थित
(d) आंकड़ों का अध्ययन

M.P. P.C.S. (Pre) 2012

उत्तर—(b)

'स्थित विज्ञान' (Statics) यांत्रिकी की वह शाखा है, जो विश्राम की स्थिति से संबंधित है।

22. कथन (A) : एक पूर्णतः घर्षणहीन पृष्ठ (Completely Frictionless Surface) पर खड़ा एक व्यक्ति सीटी बजाने से अपने को गति में ला सकता है।

कारण (R) : यदि किसी तंत्र पर कोई बाह्य बल क्रियाशील नहीं है, तो इसका संवेग H परिवर्तित नहीं हो सकता।

कूट :

(a) (A) और (R) दोनों सही हैं, और (R), (A) का सही स्पष्टीकरण है।
(b) (A) और (R) दोनों सही हैं, और (R), (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(c) (A) सही है, परंतु (R) गलत है।
(d) (A) गलत है, परंतु (R) सही है।

I.A.S. (Pre) 2000

उत्तर—(b)

घर्षणहीन पृष्ठ पर कोई भी व्यक्ति गति नहीं कर सकता, क्योंकि किसी भी प्रकार की गति के लिए घर्षण आवश्यक है। हालांकि पूर्णतः घर्षणरहित सतह पर कोई व्यक्ति सीटी बजाकर अपने को गति में ला सकता है। सीटी बजाने के लिए व्यक्ति एक दिशा में हवा छोड़ेगा, जिसके परिणामस्वरूप विपरीत दिशा में वह गति करने लगेगा। कारण (R) में संवेग संरक्षण के सिद्धांत का उल्लेख है, जो कि पूर्णतः सत्य है।

23. सड़क पर चलने की अपेक्षा बर्फ पर चलना कठिन है, क्योंकि—

(a) बर्फ सड़क से सख्त होती है।
(b) सड़क बर्फ से सख्त होती है।
(c) जब हम अपने पैर से धक्का देते हैं, तो बर्फ कोई प्रतिक्रिया व्यक्त नहीं करती।
(d) बर्फ में सड़क की अपेक्षा घर्षण कम होता है।

U.P. P.C.S. (Pre) 1994

उत्तर—(d)

सड़क पर चलने में हमें आसानी इसलिए होती है, क्योंकि पृथ्वी पर उसकी सतह खुरदरी होने के कारण घर्षण बल उत्पन्न होता है। उसकी सतह खुरदरी होने के कारण ही हम उस पर पैर टिका कर पृथ्वी को पीछे ढकेलते हैं और न्यूटन के तृतीय नियम के अनुसार हम आगे बढ़ जाते हैं। इसके विपरीत बर्फ में सड़क की अपेक्षा घर्षण कम होने के कारण उस पर चलना सड़क पर चलने की तुलना में कठिन होता है।

24. निम्न कथन पर तथा उससे निकाले गए निष्कर्ष पर विचार करिए तथा बताइए कि कौन-सा निष्कर्ष सही है?

कथन :

भरी हुई गाड़ी (cart) को चलाने में, उसे चलायमान रखने के लिए आवश्यक ताकत से अपेक्षाकृत अधिक ताकत से धक्का देना पड़ता है।

निष्कर्ष :

(a) किसी चलायमान वस्तु का भार कम होता है।
(b) प्रारंभ में पहिए फिसलने लगते हैं।
(c) एक बार गाड़ी चल पड़ने के बाद घर्षण कम होता है।
(d) अभ्यास से निपुणता प्राप्त होती है।

U.P.P.C.S. (Mains) 2013

उत्तर—(c)

भरी हुई गाड़ी को चलाने में उसे चलायमान रखने के लिए आवश्यक बल से अपेक्षाकृत अधिक बल लगाना पड़ता है, क्योंकि एक बार गाड़ी चल देने के बाद घर्षण कम होता है।

25. फुटबॉल के खेल में एक गोलकीपर फुटबॉल को गोल में पकड़ने के बाद अपने हाथों को पीछे की ओर खींचता है। यह गोलकीपर को किस प्रकार सक्षम बनाता है?

(a) संवेग परिवर्तन की दर को कम करने में
(b) फुटबॉल पर अधिक बल लगाने में
(c) फुटबॉल द्वारा हाथों पर लगाए गए बल को बढ़ाने में
(d) उपर्युक्त में से एक से अधिक
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

68th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(a)

फुटबॉल के खेल में एक गोलकीपर गोल में तेज गति से आ रही फुटबॉल को लपकते समय अपने हाथों को पीछे की ओर खींचता है। इस प्रकार गोलकीपर गेंद (फुटबॉल) के वेग को शून्य करने में अधिक समय लगाता है। इस प्रकार फुटबॉल में संवेग परिवर्तन की दर (Rate of change of momentum) कम हो जाती है। इस कारण तेज गति से आ रही फुटबॉल का प्रभाव हाथ पर कम पड़ता है। अगर फुटबॉल को अचानक रोका जाता, तो तीव्र गति से आ रही फुटबॉल का वेग बहुत कम समय में शून्य होता और उस स्थिति में फुटबॉल में संवेग में परिवर्तन की दर अधिक होगी और उसे लपकने में अधिक बल लगाना होगा, जिससे गोलकीपर की हथेली में चोट लगने की आशंका भी होती है। यह अनुप्रयोग 'गति के द्वितीय नियम' (Second Law of Motion) पर आधारित है।

26. प्रत्येक क्रिया के लिए एक समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है, यह नियम दिया था -

(a) न्यूटन ने (b) एल्बर्ट आइंस्टीन ने
(c) बोहर ने (d) हेंडेन ने

U.P. R.O./A.R.O. (Mains) 2017

उत्तर—(a)

प्रकृति में बल कभी भी अकेला नहीं पाया जाता। दो पिण्डों के बीच परस्पर अन्योन्य क्रिया बल है। बल सदैव युगल में पाए जाते हैं। साथ ही, दो पिण्डों के बीच परस्पर बल सदैव समान एवं विपरीत दिशा में होते हैं। न्यूटन ने इस धारणा को गति के तृतीय नियम के रूप में व्यक्त किया, जो इस प्रकार है : - ''प्रत्येक क्रिया की सदैव समान एवं विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है।''

27. केंद्राभिमुखी बल किसके लिए जिम्मेदार है?

(a) अंतरिक्ष में वस्तु की स्वतंत्र गति
(b) वस्तु को वृत्ताकार पथ पर गतिमान रखना
(c) वस्तु को सीधी रेखा के साथ उड़ाना
(d) उपर्युक्त में से एक से अधिक
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

68th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(b)

एकसमान वृत्तीय गति (Uniform circular motion) में गति स्थिर होती है, लेकिन दिशा बदलती है। दिशा/वेग बदलने के लिए जिस बल की आवश्यकता होती है, उसे अभिकेंद्र बल कहते हैं। उदाहरण के लिए, यदि किसी धागे से बंधे हुए पत्थर को कोई व्यक्ति वृत्ताकार पथ पर घुमाता है, तो धागे को छोड़ने से पहले पत्थर एक निश्चित चाल से वृत्ताकार पथ पर गति करता है तथा प्रत्येक बिंदु पर उसकी गति की दिशा बदलती है। दिशा के परिवर्तन में वेग-परिवर्तन या त्वरण सम्मिलित है। जिस बल के कारण यह त्वरण होता है, तथा जो पत्थर को वृत्ताकार पथ में गतिशील रखता है, वह बल केंद्र की ओर लगता है। इस बल को अभिकेंद्र बल (Centripetal force) कहते हैं। इस बल की अनुपस्थिति में पत्थर एक सरल रेखा में मुक्त रूप से गतिशील हो जाता है। पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति अभिकेंद्र बल के कारण है। अभिकेंद्र बल पृथ्वी के आकर्षण बल के कारण ही मिल पाता है। यदि ऐसा कोई बल न हो, तो चंद्रमा एक समान गति से सरल रेखीय पथ पर चलता रहेगा।

28. एक प्रभावी कोरिओलिस बल किस कारण होता है?

(a) सौर प्रणाली
(b) पृथ्वी का घूर्णन (Earth's rotation)
(c) पृथ्वी का आंतरिक भाग
(d) कोलोराडो और खाड़ी धारा
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

67th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(b)

वायुमंडलीय दाब में भिन्नता के कारण वायु गतिमान होती है। इस क्षैतिज गतिज वायु को 'पवन' कहते हैं। पवनें उच्च दाब से कम दाब की ओर प्रवाहित होती हैं। पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूर्णन पवनों की दिशा को प्रभावित करता है। पृथ्वी के घूर्णन द्वारा लगने वाले बल को कोरिओलिस बल (Coriolis force) कहा जाता है। कोरिओलिस बल अक्षांशों के कोण के सीधा समानुपात में बढ़ता है। यह ध्रुवों पर सर्वाधिक और विषुवत वृत्त पर अनुपस्थित होता है।

29. एक मनुष्य स्थिर नाव से पांच मीटर प्रति सेकंड की चाल से कूदा और नाव 0.5 मीटर प्रति सेकंड की चाल से खिसकी। बताएं कि नाव का द्रव्यमान मनुष्य के द्रव्यमान का कितना गुना है?

(a) 5.5 गुना (b) 4.5 गुना
(c) 2.5 गुना (d) 10 गुना

I.A.S. (Pre) 1994

उत्तर—(d)

माना व्यक्ति का द्रव्यमान m तथा नाव का द्रव्यमान n है। नाव + व्यक्ति का कूदने के पूर्व संवेग = 0

व्यक्ति के कूदने के उपरांत दोनों का संवेग $= m \times 5 - n \times 0.5$

$\Rightarrow m \times 5 - n \times 0.5 = 0$ (संवेग संरक्षण के सिद्धांत से)

$\therefore \; n \times 0.5 = m \times 5 \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{5}{0.5} = 10$

30. एक ट्रक, एक कार और एक मोटर साइकिल की गतिज ऊर्जाएं समान हैं, यदि समान अवरोधक बल लगाए जाएं और वे क्रमशः X, Y और Z दूरी पर रुकें, तो—

(a) $X > Y > Z$ (b) $X < Y < Z$
(c) $X = Y = Z$ (d) $X \cong 4Y \cong 8X$

I.A.S. (Pre) 1996

उत्तर—(c)

यदि किन्हीं वस्तुओं की गतिज ऊर्जा समान हैं और उन पर समान अवरोधक बल लगाए जाएं, तो वे समान दूरी पर ही रुकेंगी। अत: X, Y और Z आपस में बराबर होंगे।

31. दो समान द्रव्यमान की वस्तुओं की गतिज ऊर्जाओं का अनुपात 4 : 9 है, तो उनके वेगों का अनुपात होगा -

(a) 4 : 9 (b) 2 : 3
(c) 16 : 81 (d) $\sqrt{2}:\sqrt{3}$

R.O./A.R.O. (Pre) Exam. 2017

उत्तर—(b)

प्रश्नानुसार,

दोनों वस्तुओं का द्रव्यमान समान है। अतः द्रव्यमान = m

माना पहली वस्तु का वेग = v_1

दूसरी वस्तु का वेग = v_2

पहली वस्तु की गतिज ऊर्जा $(K_1) = \frac{1}{2}mv_1^2$

तथा दूसरी वस्तु की गतिज ऊर्जा $(K_2) = \frac{1}{2}mv_2^2$

$$\therefore \frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_2^2}$$

प्रश्नानुसार

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{4}{9}$$

$$\therefore \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{4}{9}} \Rightarrow \frac{2}{3}$$

32. साइकिल और कारों में बॉल-बेयरिंग का प्रयोग होता है, क्योंकि-

(a) पहिया और धुरी के बीच संस्पर्श का वास्तविक क्षेत्र (Actual area of contact) बढ़ जाता है।
(b) पहिया और धुरी के बीच संस्पर्श का प्रभावी क्षेत्र (Effective area of contact) बढ़ जाता है।
(c) पहिया और धुरी के बीच संस्पर्श का प्रभावी क्षेत्र घट जाता है।
(d) उपर्युक्त कथनों में से कोई भी सही नहीं है।

I.A.S. (Pre) 2013

उत्तर—(c)

बॉल-बेयरिंग के प्रयोग से पहिए और धुरी के बीच संस्पर्श का प्रभावी क्षेत्र घट जाता है। संस्पर्श क्षेत्र के घटने से घर्षण बल कम लगता है।

33. बॉल बेयरिंग का उपयोग स्थैतिक घर्षण को निम्नलिखित में से किसमें परिवर्तित करने के लिए किया जाता है?

(a) रोलिंग घर्षण (b) कर्षण (ड्रैग)
(c) सर्पी घर्षण (d) उपर्युक्त में से एक से अधिक
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

68th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(a)

जब एक वस्तु किसी दूसरी वस्तु के पृष्ठ (Surface) पर लुढ़कती है, तो उसकी गति के प्रतिरोध को लोटनिक घर्षण (Rolling friction) कहते हैं। लोटन (Rolling) घर्षण को कम कर देता है। किसी वस्तु को दूसरी वस्तु पर सरकने (Sliding) की तुलना में लोटन करना सदैव आसान होता है। चूंकि लोटनिक घर्षण, सर्पी घर्षण (Sliding friction) से कम होता है, इसलिए अधिकांश मशीनों में सर्पण (Sliding) को बॉल बेयरिंग (Ball Bearings) के उपयोग द्वारा लोटन से प्रतिस्थापित किया जाता है। छत के पंखों (Ceiling fans) तथा साइकिलों में धुरी (Axles) तथा नाभि (Hubs) के बीच बॉल बेयरिंग का प्रयोग इसके सामान्य उदाहरण हैं।

34. एक व्यक्ति कार में, जो विराम में बैठा है, सड़क से कार के चार पहियों में से प्रत्येक पर प्रतिक्रिया R है, जब कार सीधी समतल सड़क पर चलेगी, तो अग्र पहियों में प्रत्येक पर प्रतिक्रिया में क्या परिवर्तन आएगा?

(a) यह R से अधिक होगा।
(b) यह R से कम होगा।
(c) यह R के बराबर होगा।
(d) यह सड़क के पदार्थ पर निर्भर करेगा।

I.A.S. (Pre) 2008

उत्तर—(b)

किसी वस्तु में गतिक घर्षण (Dynamic Friction) अवलंब प्रतिक्रिया के समानुपाती तथा स्थैतिक घर्षण (Static Friction) से कम होता है।

35. तेल से अंशतः भरा हुआ तेल का एक टैंकर समतल सड़क पर आगे की ओर एकसमान त्वरण से जा रहा है। तेल का मुक्त पृष्ठ?

(a) क्षैतिज बना रहेगा।
(b) क्षैतिज से इस प्रकार आनत होगा कि पिछले सिरे पर कम गहराई होगी।
(c) क्षैतिज से इस प्रकार आनत होगा कि पिछले सिरे पर अधिक गहराई होगी।
(d) परवलयी वक्र का आकार लेगा।

I.A.S. (Pre) 2003

उत्तर—(c)

समतल सड़क पर समान त्वरण से गति करने के कारण टैंकर में उपस्थित तेल का मुक्त पृष्ठ क्षैतिज से इस प्रकार आनत होगा कि पिछले सिरे पर अधिक गहराई होगी।

36. निम्न कथनों पर विचार कीजिए—

एक तीक्ष्ण वृत्ताकार पथ (Sharp circular path) पर तीव्र गति से जाता हुआ 4 पहियों वाला वाहन

1. बाहरी पहियों पर उलटेगा
2. अंदर के पहियों पर उलटेगा
3. बाहर की तरफ फिसलेगा
4. अंदर की तरफ फिसलेगा

इसमें से कौन-से कथन सही हैं?

(a) 1 और 3 (b) 2 और 4
(c) 2 और 3 (d) 1 और 4

I.A.S. (Pre) 2003

उत्तर—(a)

Tan $\frac{V}{rg}$

θ = अभिलंब से झुकाव

r = वृत्ताकार पथ की त्रिज्या

V= गाड़ी का वेग

यदि कोई गाड़ी वांछित चाल के सापेक्ष तेज चल रही है, तो वह मोड़ पर बाहर की ओर को फिसलने लगती है परंतु तब घर्षण बल भीतर की ओर लगकर अतिरिक्त अभिकेंद्रीय बल प्रदान कर देता है। एक तीक्ष्ण वृत्ताकार पथ पर वाहन बाहर की ओर फिसलेगा और बाहरी पहियों पर उलट जाएगा।

37. किसी बल्लेबाज द्वारा क्रिकेट की गेंद को मारने पर गेंद समतल जमीन पर लुढ़कती है। कुछ दूर लुढ़कने के पश्चात गेंद रुक जाती है। गेंद रुकने के लिए धीमी होती है; क्योंकि

(a) बल्लेबाज ने गेंद को पर्याप्त प्रयास से हिट नहीं किया
(b) वेग, गेंद पर लगाए गए बल के समानुपाती है
(c) गेंद पर गति की दिशा के विपरीत एक बल कार्य कर रहा है
(d) गेंद पर कोई असंतुलित बल कार्यरत नहीं है, अतः गेंद विरामावस्था में आने के लिए प्रयासरत है

M.P.P.C.S. (Pre) 2017

उत्तर—(c)

समतल जमीन एवं गेंद के मध्य उपस्थित घर्षण बल (Frictional force) गेंद की गति की विपरीत दिशा में कार्य करता है, अतः गेंद कुछ दूर लुढ़कने के पश्चात रुक जाती है।

38. त्वरण ज्ञात करने का सही सूत्र कौन-सा है?

(a) $a = \frac{v-u}{t}$ (b) $a = u + vt$
(c) $a = \frac{v+u}{t}$ (d) $a = \frac{v+u}{2}$

U.P. P.C.S. (Pre) 2003

उत्तर—(a)

चूंकि $v = u + at$ या $at = v - u$

$\therefore a = \frac{v-u}{t}$

जहां पर v = कण का अंतिम वेग
u = कण का प्रारंभिक वेग
a = त्वरण
t = समय

39. वाशिंग मशीन का कार्य सिद्धांत है-

(a) अपकेंद्रण (b) अपोहन
(c) उत्क्रम परासरण (d) विसरण

I.A.S. (Pre) 1997
U.P.P.C.S.(Mains) 2004
Uttarakhand Lower Sub. (Pre) 2010
67th B.P.S.C. (Pre) (Re-Exam) 2022

उत्तर—(a)

वह प्रतिक्रिया बल जो परिमाण में अभिकेंद्रीय बल के बराबर होता है परंतु जिसकी दिशा अभिकेंद्रीय बल के विपरीत (अर्थात केंद्र से बाहर की ओर) होती है, अपकेंद्रीय बल (Centrifugal force) कहलाता है। कपड़ा साफ करने की मशीन, दूध से मक्खन निकालने की मशीन आदि अपकेंद्रीय बल के सिद्धांत पर कार्य करते हैं।

40. मथने के पश्चात क्रीम का दूध से पृथक हो जाने का कारण है—

(a) गुरुत्वाकर्षण बल (b) ससंजक बल
(c) अपकेंद्रीय बल (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Jharkhand P.C.S. (Pre) 2013

उत्तर—(c)

मथने के पश्चात क्रीम का दूध से पृथक हो जाने का कारण अपकेंद्रीय बल है।

गुरुत्व के अधीन गति

नोट्स

*__ग्रहों की गति :—__ सूर्य के चारों ओर कुछ पिण्ड अपनी-अपनी कक्षाओं (Orbits) में परिक्रमण करते रहते हैं, जिन्हें ग्रह (Planets) कहते हैं। किसी ग्रह के चारों ओर परिक्रमा करते पिण्डों को उस ग्रह का उपग्रह कहा जाता है। पृथ्वी का एक तथा मंगल के दो उपग्रह हैं। शनि के सर्वाधिक 82 एवं बृहस्पति के 79 उपग्रह हैं।

ग्रहों की गति संबंधी केपलर के नियम

*जर्मन खगोलशास्त्री जोहानेस केपलर ने सूर्य के चारों ओर ग्रहों की गति के संबंध में निम्न तीन नियम प्रतिपादित किए हैं :—

प्रथम नियम :- सभी ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षाओं में परिक्रमण करते हैं तथा सूर्य कक्षाओं के एक फोकस पर होता है।

द्वितीय नियम :- सूर्य से किसी ग्रह को मिलाने वाली रेखा समान समयांतरालों में समान क्षेत्रफल पार (Sweep) करती है।

*द्वितीय नियम यह स्पष्ट करता है कि जब ग्रह सूर्य से दूरस्थ होता है, तो उसकी चाल न्यूनतम प्रतीत होती है तथा जब वह सूर्य के समीपस्थ होता है, तो उसकी चाल अधिकतम होती है।

तृतीय नियम :- किसी ग्रह के परिक्रमणकाल का वर्ग, उसकी दीर्घवृत्ताकार कक्षा के अर्द्ध-दीर्घ अक्ष (Semi-major Axis) की तृतीय घात (घन) के अनुक्रमानुपाती होता है।

न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम

*न्यूटन का मत था कि इस विश्व में प्रत्येक पिंड प्रत्येक दूसरे पिंड को एक बल द्वारा अपनी ओर आकर्षित करता है। इस सर्वव्यापी आकर्षण-बल को 'गुरुत्वाकर्षण' कहते हैं। इस आधार पर न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण संबंधी निम्न नियम प्रतिपादित किए :–

''दो पिण्डों के मध्य लगने वाले आकर्षण बल का परिमाण दोनों पिण्डों के द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती तथा उनकी बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।''

*गणितीय रूप में न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण नियम को इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है : –

यदि दो पिण्ड जिनके द्रव्यमान क्रमशः m_1 तथा m_2 हैं, एक-दूसरे से r दूरी पर स्थित हों, तो उनके बीच कार्य करने वाला आकर्षण बल

$$F \propto \frac{m_1.m_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

जहां G अनुक्रमानुपाती स्थिरांक है, जिसे न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक कहते हैं। यदि बल न्यूटन में, दूरी (r) मीटर में तथा द्रव्यमान (m_1 व m_2) किग्रा. में हों, तो G का मात्रक न्यूटन.मीटर^2/किग्रा.^{2} होगा। प्रयोगों द्वारा G का मान 6.67×10^{-11} न्यूटन.मीटर^2 /किग्रा.^{2} ज्ञात किया गया है।

गुरुत्व एवं पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण

गुरुत्व (Gravity) वह आकर्षण बल है, जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केंद्र की ओर खींचती है। स्पष्ट है कि गुरुत्व, गुरुत्वाकर्षण का एक विशिष्ट उदाहरण है। जब कोई वस्तु मुक्त रूप से फेंकी/छोड़ी जाती है, तो वह पृथ्वी के गुरुत्व के कारण पृथ्वी की ओर गिरने लगती है तथा उसके गिरने का वेग बराबर बढ़ता रहता है। अतः उसकी गति में त्वरण उत्पन्न हो जाता है। इसी त्वरण को पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं। इसे 'g' से प्रदर्शित करते हैं। गुरुत्वीय त्वरण का मात्रक मीटर/सेकंड^2 होता है।

g तथा G में संबंध

पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण

$$g = \frac{G\,M_e}{R_e^2}$$

जहां G = गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक

M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान

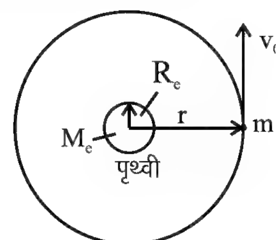
R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

स्पष्ट है कि g का मान वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता। अतः यदि भिन्न-भिन्न द्रव्यमानों की दो वस्तुएं मुक्त रूप से (वायु की अनुपस्थिति में) ऊपर से गिराई जाएं, तो उनमें समान त्वरण उत्पन्न होगा। यदि वे एक ही 'ऊंचाई से गिराई गईं हैं, तो एक-साथ ही पृथ्वी पर पहुंचेंगी। हालांकि, वायु की उपस्थिति में उत्प्लावन प्रभाव व श्यान कर्षण के कारण वस्तुओं के त्वरण भिन्न-भिन्न होंगे। इस दशा में भारी वस्तु पृथ्वी पर पहले पहुंचेगी। पृथ्वी के गुरुत्वीय त्वरण g का मान पृथ्वी तल पर विभिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होता है। पृथ्वी तल से ऊपर अथवा नीचे जाने पर भी g के मान में परिवर्तन होता है।

पृथ्वी तल पर g का मान विषुवत रेखा पर सबसे कम तथा ध्रुवों पर सबसे अधिक होता है।

उपग्रह की कक्षीय चाल

जब कोई उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय कक्षा में परिक्रमण करता है, तो उस पर एक अभिकेंद्र बल कार्य करता है। यह बल पृथ्वी द्वारा उपग्रह पर लगाया गया गुरुत्वाकर्षण बल होता है।



यदि m द्रव्यमान का एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर r त्रिज्या की वृत्तीय कक्षा में v_0 चाल से परिक्रमण कर रहा है, तो उपग्रह पर अभिकेंद्र बल

$$= \frac{mv_0^2}{r}$$

चूंकि गुरुत्वाकर्षण बल ही अभिकेंद्र बल है, अतः

$$\frac{G\,M_e m}{r^2} = \frac{mv_0^2}{r}$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{G\,M_e}{r}} \qquad ....(1)$$

जहां G गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक तथा M_e पृथ्वी का द्रव्यमान है।

हमें ज्ञात है कि

$$g = \frac{G\,M_e}{R_e^2}$$

$$\Rightarrow GM_e = gR_e^2 \qquad ....(2)$$

समी. (2) एवं समी. (1) से

$$v_0 = \sqrt{\frac{g\,R_e^2}{r}}$$

$\therefore \quad v_0 = R_e\sqrt{\frac{g}{r}}$

पलायन वेग (Escape velocity)

सामान्यत: यदि हम किसी पिण्ड को ऊपर की ओर फेंकते हैं, तो वह पिण्ड कुछ ऊंचाई तक जाकर पुन: पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण वापस लौट आता है। लेकिन पलायन वेग वह न्यूनतम वेग है, जिससे किसी पिण्ड को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंकने पर वह पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र से बाहर निकल जाता है और पृथ्वी पर कभी वापस नहीं लौटता है। पलायन वेग से फेंकने के लिए पिण्ड को दी गई गतिज ऊर्जा '**पलायन ऊर्जा**' कहलाती है।

यदि पृथ्वी का द्रव्यमान = M_e

पृथ्वी की त्रिज्या = R_e

तो पलायन वेग

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM_e}{R_e}}$$

जहां G गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक है।

स्पष्ट है कि पलायन वेग पिण्ड के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता।

यदि पृथ्वी पर गुरुत्वीय त्वरण g है, तो

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2}$$

$$\Rightarrow \quad GM_e = gR_e^2$$

$$\therefore \quad v_e = \sqrt{\frac{2gR_e^2}{R_e}}$$

$$= \sqrt{2gR_e}$$

गुरुत्वीय त्वरण (g) = 9.8 मीटर/सेकंड^2

तथा पृथ्वी की त्रिज्या (R_e) = 6.37×10^6 मीटर का मान रखने पर

$$v_e = \sqrt{2 \times 9.8 \times 6.37 \times 10^6}$$

$= 11.2 \times 10^3$ मीटर/सेकंड

$v_e = 11.2$ किमी./सेकंड

स्पष्ट है कि यदि किसी पिण्ड को 11.2 किमी./सेकंड के वेग से ऊपर की ओर फेंका जाए, तो वह पिण्ड पृथ्वी पर कभी भी लौटकर नहीं आएगा।

कक्षीय चाल एवं पलायन वेग में संबंध

पृथ्वी के समीप किसी उपग्रह की कक्षीय चाल v_0 तथा पृथ्वी तल से फेंकी गई किसी वस्तु का पलायन वेग v_e हो, तो

$$v_e = \sqrt{2}\, v_0$$

स्पष्ट है कि यदि पृथ्वी के समीप चक्कर काटते किसी उपग्रह की कक्षीय चाल किसी कारणवश बढ़कर $\sqrt{2}$ गुनी हो जाए, तो वह उपग्रह अपनी कक्षा को छोड़कर पलायन कर जाएगा।

सरल आवर्त गति (Simple periodic motion)

जब कोई कण अपनी माध्य स्थिति के दोनों ओर सरल रेखा में दोलन गति करता है, तो उस गति को सरल आवर्त गति कहते हैं। स्प्रिंग से लटके किसी पिण्ड का दोलन तथा किसी सरल लोलक (Simple Pendulum) का दोलन आदि, सरल आवर्त गति के ही उदाहरण हैं।

सरल लोलक

यदि लंबाई में न बढ़ने वाली, ऐंठन रहित भारहीन डोरी के एक सिरे पर पदार्थ के अत्यंत सूक्ष्म किंतु भारी कण को लटकाकर, डोरी के दूसरे सिरे को घर्षण रहित दृढ़ आधार से बांध दें, तो इस प्रकार बना हुआ निकाय सरल लोलक कहलाता है।

प्रयोगशाला में धातु के किसी ठोस गोले को एक हल्के व पतले धागे से बांधकर किसी दृढ़ आधार से लटका देते हैं। यही व्यावहारिक सरल लोलक है।

धातु के गोले को गोलक (bob) कहते हैं तथा निलंबन बिंदु (Point of Suspension) से गोलक के गुरुत्व केंद्र तक की दूरी को 'प्रभावी लंबाई' (Effective Length) कहते हैं।

सरल लोलक का आवर्तकाल :- किसी सरल लोलक का आवर्तकाल (Time Period) निम्न सूत्र द्वारा प्रदर्शित किया जाता है :–

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

जहां, l = सरल लोलक की प्रभावी लंबाई

g = गुरुत्वीय त्वरण

*स्पष्ट है कि लोलक का आवर्तकाल गोलक के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता।

*लोलक का आवर्तकाल T, लोलक की प्रभावी लंबाई l के वर्गमूल के अनुक्रमानुपाती होता है। अत: यदि लोलक की प्रभावी लंबाई बढ़ाकर चार गुनी कर दें, तो आवर्तकाल दोगुना हो जाएगा।

*लोलक का आवर्तकाल गुरुत्वीय त्वरण g के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। उदाहरणस्वरूप, जब किसी लोलक घड़ी को पहाड़ पर अथवा खान पर ले जाया जाता है, तो g का मान घटने से इसका आवर्तकाल बढ़ जाता है अर्थात घड़ी सुस्त हो जाती है।

*अनंत लंबाई के सरल लोलक का आवर्तकाल 84.6 मिनट होता है (अनंत नहीं)। यह सरल लोलक के आवर्तकाल की अधिकतम सीमा है।

सेकंड लोलक (Second's Pendulum)

यदि किसी लोलक का आवर्तकाल 2 सेकंड हो, तो उसे सेकंड लोलक कहते हैं।

प्रश्नकोश

1. **निम्नलिखित में से किसने न्यूटन से पूर्व ही बता दिया था कि सभी वस्तुएं पृथ्वी की ओर गुरुत्वाकर्षित होती हैं?**

(a) आर्यभट्ट (b) वराहमिहिर
(c) बुद्धगुप्त (d) ब्रह्मगुप्त

I.A.S. (Pre) 1995

उत्तर–(d)

ब्रह्मगुप्त गुप्तोत्तर कालीन गणितज्ञ एवं खगोलशास्त्री थे। इन्होंने 'ब्रह्मस्फुट सिद्धांत' की रचना की तथा सर्वप्रथम यह बताया कि पृथ्वी सभी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है।

2. गुरुत्वाकर्षण का सिद्धांत किसने दिया?

(a) चार्ल्स न्यूटन (b) चार्ल्स बैबेज
(c) आइजैक न्यूटन (d) जॉन एडम्स

M.P.P.C.S.(Pre.) 2010

उत्तर–(c)

गुरुत्वाकर्षण पदार्थों द्वारा एक-दूसरे की ओर आकृष्ट होने की प्रवृत्ति है। सर आइजैक न्यूटन ने गति के तीन नियमों एवं गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत का प्रतिपादन किया। न्यूटन ने अपनी मौलिक खोजों के आधार पर बताया कि केवल पृथ्वी ही नहीं, अपितु विश्व का प्रत्येक कण दूसरे कण को अपनी ओर आकर्षित करता रहता है। कणों के बीच कार्य करने वाले पारस्परिक आकर्षण को गुरुत्वाकर्षण तथा उससे उत्पन्न बल को गुरुत्वाकर्षण बल कहा जाता है।

3. गुरुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियम का प्रतिपादन किसने किया–

(a) न्यूटन (b) गैलीलियो
(c) कॉपरनिकस (d) आइन्सटाइन

M.P. P.C.S. (Pre) 2000

Uttarakhand U.D.A./L.D.A. (Pre) 2007

उत्तर–(a)

गुरुत्वाकर्षण के सार्वभौमिक नियम का प्रतिपादन न्यूटन ने किया था। इस नियम के अनुसार, दो पिण्डों के बीच लगने वाले आकर्षण बल का परिणाम उन पिण्डों के द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है। $\left(F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}\right)$ जहां, F = बल, m_1 = पहले पिण्ड का द्रव्यमान, m_2= दूसरे पिण्ड का द्रव्यमान, r = दोनों पिण्डों के बीच दूरी, G = गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक।

4. अंतरिक्ष यात्री निर्वात में सीधे खड़े नहीं रह सकते, क्योंकि–

(a) गुरुत्व नहीं होता है।
(b) वायुमंडल में श्यानता बल (Viscous forces) बहुत तीव्र होता है।
(c) सौर वायु ऊपर की ओर बल लगाती है।
(d) वायुमंडलीय दबाव बहुत कम होता है

U.P.P.C.S.(Mains) 2007

उत्तर–(a)

अंतरिक्ष में कम गुरुत्व के चलते अंतरिक्ष यात्री सीधे खड़े नहीं रह पाते। कम गुरुत्व में लंबे अंतरिक्ष अभियानों में अंतरिक्ष यात्रियों को पेशीय क्षय और अस्थियों के घनत्व में कमी का सामना करना पड़ता है। अस्थि घनत्व कम होने से अस्थियां कमजोर हो जाती हैं।

5. अंतरिक्ष यान, जो चक्कर लगा रहा है, से एक सेब छोड़ा जाता है, तो वह–

(a) पृथ्वी की ओर गिरेगा।
(b) कम गति से गतिवान होगा।
(c) अंतरिक्ष यान के साथ-साथ उसी गति से गतिवान होगा।
(d) अधिक गति से गतिवान होगा।

U.P.P.C.S.(Pre) 2010

उत्तर–(c)

अंतरिक्ष में गुरुत्वाकर्षण के अभाव में सेब अंतरिक्ष यान के साथ-साथ उसी गति से गतिवान होगा।

6. 'पीसा' (Pisa) की झुकी हुई मीनार गिर नहीं जाती है, क्योंकि–

(a) वह शीर्ष भाग में पतली (Tapper) हो गई है।
(b) वह बड़े तल क्षेत्रफल को आच्छादित करती है।
(c) इसका गुरुत्वाकर्षण केंद्र निम्नतम स्थिति में रहता है।
(d) गुरुत्व केंद्र से जाने वाली ऊर्ध्वाधर लाइन (रेखा) तल के अंदर रहती है।

U.P.P.C.S.(Pre) 2009

उत्तर–(d)

गुरुत्व केंद्र वह बिंदु है, जहां वस्तु का संपूर्ण द्रव्यमान संकेंद्रित होता है। कोई भी वस्तु तब तक स्थिर रहती है, जब तक गुरुत्व केंद्र से जाने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा उसके तल से होकर गुजरती है। अभी तक पीसा की मीनार के गुरुत्व केंद्र से होकर जाने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा मीनार के तल के अंदर रहती है, इसलिए झुकी हुई मीनार अभी तक नहीं गिरी है। ऐसा माना जाता है कि मीनार के और अधिक झुकने पर गुरुत्व केंद्र से होकर जाने वाली रेखा मीनार के तल से बाहर हो जाएगी, तब वह गिर पड़ेगी।

7. यदि पृथ्वी और सूर्य की दूरी जो है उसके स्थान पर दोगुनी होती, तो सूर्य द्वारा पृथ्वी पर गुरुत्वाकर्षण बल जो पड़ता, वह होता–

(a) अब जितना है उसका दोगुना।
(b) अब जितना है उसका चार गुना।
(c) अब जितना है उसका चौथा भाग (One-fourth)।
(d) अब जितना है उसका आधा भाग।

U.P.P.C.S.(Mains) 2009

उत्तर–(c)

माना वर्तमान में पृथ्वी एवं सूर्य के बीच की दूरी 'r' है, तो न्यूटन के सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण के नियम के अनुसार सूर्य द्वारा पृथ्वी पर लगाया गया गुरुत्वाकर्षण बल

$$F_1 = G\frac{M_s M_e}{r^2} \text{ ——(1)}$$

M_s = सूर्य का द्रव्यमान
M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान
G = गुरुत्वाकर्षण नियतांक

अगर सूर्य एवं पृथ्वी के बीच की दूरी दोगुनी हो जाए, तो

$$F_2 = G\frac{M_s M_e}{(2r)^2} = G\frac{M_s M_e}{4r^2} \text{ ——— (2)}$$

समी. (1) और (2) से

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{4}{1}$$

$$\Rightarrow 4F_2 = F_1$$

$$\therefore F_2 = \frac{1}{4} F_1$$

8. **जब कोई वस्तु ऊपर से गिराई जाती है, तो उसका भार होता है—**

(a) शून्य (b) अपरिवर्तित

(c) परिवर्तनशील (d) सभी गलत हैं

M.P. P.C.S. (Pre) 1992

उत्तर—(b)

आदर्श परिस्थितियों में (वायु प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए) किसी वस्तु को ऊपर से गिराने पर उसके भार में कोई परिवर्तन नहीं होता है, क्योंकि उसका द्रव्यमान और उस पर लगने वाला गुरुत्वीय त्वरण अपरिवर्तित रहता है।

9. **यदि एक पंख, एक रबर की गेंद और एक लकड़ी की गेंद निर्वात में एक-समान ऊंचाई से स्वतंत्रतापूर्वक एक-साथ गिर रहे हैं, तो**

(a) पंख सबसे पहले जमीन पर पहुंच जाएगा

(b) रबर की गेंद सबसे पहले जमीन पर पहुंच जाएगी

(c) लकड़ी की गेंद सबसे पहले जमीन पर पहुंच जाएगी

(d) तीनों एक-साथ जमीन पर पहुंचेंगे

(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

67th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर—(d)

निर्वात में, प्रत्येक वस्तु एक-समान त्वरण (Acceleration) से मुक्त रूप से गिरती (Free fall) है। चूंकि निर्वात में वायु प्रतिरोध (Air resistance) नहीं होगा, अतः एक पंख, एक रबर की गेंद और एक लकड़ी की गेंद एक ही गति से गिरेगी और सतह पर एक-साथ पहुंचेगी।

10. **लकड़ी, लोहे व मोम के समान आकार के टुकड़ों को समान ऊंचाई से पृथ्वी पर गिराया जाता है। कौन-सा टुकड़ा सर्वप्रथम पृथ्वी की सतह पर पहुंचेगा?**

(a) लकड़ी (b) मोम

(c) लोहा (d) सभी साथ-साथ पहुंचेंगे

R.A.S./R.T.S. (Pre) 1992

उत्तर—(d)

आदर्श परिस्थितियों में (वायु प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए) समान ऊंचाई से गिराए जाने पर लकड़ी, लोहे एवं मोम के समान आकार के टुकड़े एक साथ पृथ्वी की सतह पर पहुंचेंगे, क्योंकि सब पर समान गुरुत्वीय त्वरण कार्य करेगा।

11. **हवा में लोहे और लकड़ी की समान भार की गेंद को समान ऊंचाई से गिराने पर-**

(a) पृथ्वी पर दोनों एक समय गिरेगी।

(b) एक पहले गिरेगी, एक बाद में गिरेगी।

(c) लकड़ी की गेंद बाद में गिरेगी।

(d) कुछ अंतराल में गिरेंगी।

U.P. P.C.S. (Pre) 1992

उत्तर—(c)

हवा की अनुपस्थिति में लोहे तथा लकड़ी के समान भार को समान ऊंचाई से गिराने पर वे एक साथ पृथ्वी पर पहुंचेंगे, परंतु हवा की उपस्थिति में लोहे तथा लकड़ी की समान भार की गेंद को समान ऊंचाई से गिराने पर लोहे की गेंद पहले पहुंचेगी तथा लकड़ी की गेंद बाद में गिरेगी।

12. **दो गेंदें A तथा B क्रमशः 10 किग्रा. तथा 1 किग्रा. की हैं। उन्हें 20 मीटर की ऊंचाई से एक साथ गिराया जाता है। निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?**

(a) भूमि पर A पहले पहुंचेगी

(b) भूमि पर B पहले पहुंचेगी

(c) भूमि पर दोनों A और B एक साथ पहुंचेंगी

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

U.P. Lower Sub. (Pre) 2015

उत्तर—(c)

दोनों गेंदें A तथा B भूमि पर एक साथ पहुंचेंगी। ऐसा इसलिए संभव है, क्योंकि दोनों गेंदों को समान ऊंचाई 20 मीटर से गिराया गया है,

अतः $h = 20$ m

प्रारंभिक वेग $u = 0$

गति-समीकरण (गुरुत्वाधीन गति के लिए)

$V^2 = u^2 + 2gh$ [$V \rightarrow$ अंतिम वेग]

यहां $V^2 = 2gh$ ($\because u = 0$)

या $V = \sqrt{2gh}$

चूंकि दोनों गेंदों के लिए ऊंचाई ($h = 20$) समान है तथा अंतिम वेग का सूत्र ($V = \sqrt{2gh}$)

गेंदों के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं है। अतः दोनों गेंदें समान वेग से एक साथ भूमि पर गिरेंगी।

13. **अलग-अलग द्रव्यमान की दो वस्तुएं चंद्रमा की सतह के पास स्वतंत्र रूप से गिरने से क्या होगा?**

(a) अलग-अलग त्वरण होगा

(b) उनके जड़त्व में परिवर्तन होगा

(c) किसी भी क्षण एक ही वेग होगा

(d) समान परिमाण के बल का अनुभव होगा

69th B.P.S.C. (Pre) 2023

उत्तर—(c)

कोई वस्तु गुरुत्वाकर्षण (Gravity) के कारण ही ऊंचाई से गिरती है। गिरने की प्रक्रिया में वह वस्तु एक बल (Force) का अनुभव करती है, उसमें त्वरण (Acceleration) उत्पन्न होता है। वस्तुओं द्वारा अनुभव किया जाने वाला बल भिन्न-भिन्न हो सकता है, क्योंकि उनका द्रव्यमान (Mass) अलग-अलग होता है। लेकिन वस्तुएं पृथ्वी पर जिस त्वरण का अनुभव करती हैं, वह बिल्कुल एकसमान होता है। हालांकि, पृथ्वी पर वायु प्रतिरोध (Air resistance) के उपस्थित होने के कारण समान ऊंचाई से गिराए जाने पर और एकसमान त्वरण उपस्थित होने के बावजूद भिन्न-भिन्न द्रव्यमान वाली वस्तुएं भिन्न-भिन्न समय पर सतह पर पहुंचेंगी। यदि दो वस्तुएं चंद्रमा पर गिराई जाएं, जहां वायु प्रतिरोध उपस्थित नहीं होता, तो वे एक ही दर (Same rate) से गिरेंगी चाहे उनके द्रव्यमान में कितना भी अंतर क्यों न हो।

14. कथन : चन्द्रमा पर मानव का वजन पृथ्वी की तुलना में 1/6 रहता है।
कारण : चन्द्रमा पर पृथ्वी की तरह गुरुत्वाकर्षण नहीं है।
निम्नलिखित कूटों में से उत्तर का चयन कीजिए-

(a) कथन और कारण दोनों सही हैं तथा कारण कथन को सही स्पष्ट करता है।
(b) कथन और कारण दोनों सही हैं, परंतु कारण कथन को सही स्पष्ट नहीं करता।
(c) कथन सही है, परंतु कारण गलत है।
(d) कथन गलत है, परंतु कारण सही है।

Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2008

उत्तर—(c)

चन्द्रमा पृथ्वी का एक उपग्रह है। चन्द्रमा के गुरुत्वीय त्वरण का मान पृथ्वी पर g के मान का 1/6 वां भाग है। इसलिए चन्द्रमा पर व्यक्ति का भार पृथ्वी पर उसके भार का 1/6 वां भाग होगा। इस प्रकार कथन सही है, जबकि कारण सही नहीं है।

15. किसी पिण्ड का भार—

(a) पृथ्वी तल पर सब जगह समान होता है।
(b) ध्रुवों (Poles) पर सर्वाधिक होता है।
(c) विषुवत रेखा (Equator) पर अधिक होता है।
(d) मैदानों की अपेक्षा पहाड़ों पर अधिक होता है।

U.P.P.C.S. (Pre) 2006

U.P.P.C.S.(Mains) 2009

उत्तर—(b)

गुरुत्वीय त्वरण का मान भूमध्य रेखा पर सबसे कम एवं ध्रुवों पर सबसे अधिक होने के कारण पिण्ड का भार (जो कि द्रव्यमान और गुरुत्वीय त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है) भूमध्य रेखा पर न्यूनतम और ध्रुवों पर सर्वाधिक होगा।

16. मानव शरीर का भार होता है—

(a) ध्रुवों पर अधिकतम
(b) पृथ्वी की सतह पर सब जगह एकसमान
(c) विषुवत रेखा पर अधिकतम
(d) मैदानी भागों की अपेक्षा पर्वतों पर अधिक

U.P.P.C.S. (Mains) 2015

उत्तर—(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

17. यदि धरती की घूमने की गति (घूर्णन) बढ़ा दी जाए, तो भूमध्यरेखा पर पिंड का वजन -

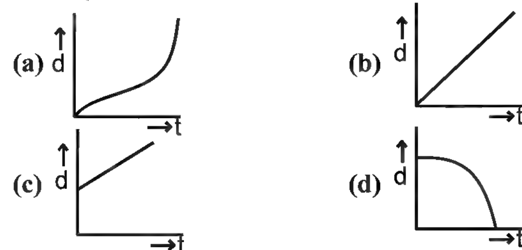
(a) बढ़ जाएगा (b) घट जाएगा
(c) कोई परिवर्तन नहीं होगा (d) दो गुना हो जाएगा
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं/उपर्युक्त में से एक से अधिक

67th B.P.S.C. (Pre) (Re-Exam) 2022

उत्तर—(b)

किसी परिक्रमण करने वाले निकाय के भूमध्यरेखा (Equator) पर अपकेंद्र बल (Centrifugal force) कार्य करते हैं। यह बल गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध कार्य करते हैं, जिससे भूमध्यरेखा पर व्यक्ति के भार में कमी दर्ज की जाती है। यदि पृथ्वी की घूर्णन गति बढ़ा दी जाए, तो भूमध्य रेखा पर अपकेंद्र बल में वृद्धि दर्ज होगी और किसी पिंड के भार में कमी प्रतीत होगी।

18. गुरुत्व के अधीन विरामावस्था से मुक्त रूप से गिरने वाले किसी कण के मामले में समय (t) में विस्थापन (d) का विवरण किसमें सही दर्शित है-

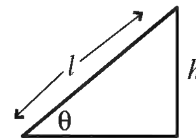


I.A.S. (Pre) 1996

उत्तर—(a)

विरामावस्था (शून्य) से गुरुत्व बल के साथ स्वतंत्रतापूर्वक गिरते हुए पिण्ड के लिए $S=\frac{1}{2}gt^2$ समीकरण उपयुक्त है, जो परवलय (Parabola) का समीकरण है। अतः विकल्प (a) रेखाचित्र का सही प्रदर्शन है।

19. एक चिकना आनत तल, क्षैतिज के साथ θ कोण पर आनत है जैसा कि दी गई आकृति में दिखाया गया है। एक पिण्ड विरामावस्था से प्रारंभ कर आनत पृष्ठ पर से नीचे की ओर फिसलता है। अधस्तल तक पिण्ड को पहुंचने में लगा समय है—



(a) $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ (b) $\sqrt{\frac{2l}{g}}$
(c) $\frac{1}{\sin}\sqrt{\frac{2h}{g}}$ (d) $\sin\sqrt{\frac{2h}{g}}$

I.A.S. (Pre) 1997

उत्तर—(c)

कण चिकने आनत समतल पर है। अत: वह g के बजाए $g\sin\theta$ के अंतर्गत गति करेगा तथा कण विरामावस्था से गति प्रारंभ कर रहा है, अत: प्रारंभिक चाल u = 0

गति का समीकरण $S = ut + \frac{1}{2}gt^2$

अत: $l = \frac{1}{2} g \sin \ .t^2$

$\frac{2l}{g \sin\theta} = t^2 \qquad \therefore t = \sqrt{\frac{2l}{g \sin\theta}}$

$\because \sin\theta = \frac{h}{l} \qquad \therefore l = \frac{h}{\sin\theta}$

अत: $t = \sqrt{\frac{2h}{g\sin\ .\sin}} = \frac{1}{\sin}\sqrt{\frac{2h}{g}}$

20. एक ऊंची इमारत से एक गेंद 9.8 मी./से². के समान त्वरण के साथ गिराई जाती है। 3 सेकंड बाद उसका वेग क्या होगा?

(a) 9.8 मी./से. (b) 19.6 मी./से.

(c) 29.4 मी./से. (d) 39.2 मी./से.

I.A.S. (Pre) 1998

उत्तर—(c)

दिया है

$a = 9.8$ मी./से.^{2}, $t = 3$ से., $u = 0$

हम जानते हैं कि– $v = u + at = 0 + 9.8 \times 3 = 29.4$ मी./से.

21. यदि पृथ्वी का द्रव्यमान वही रहे और त्रिज्या 1% से कम हो जाए, तब पृथ्वी के तल पर g का मान—

(a) 0.5% बढ़ जाएगा (b) 2% बढ़ जाएगा

(c) 0.5% कम हो जाएगा (d) 2% कम हो जाएगा

I.A.S. (Pre) 2003

उत्तर—(b)

गुरुत्वीय त्वरण के मान में प्रतिशत परिवर्तन

$= \frac{dg}{g} \times 100 = 2\left(\frac{dR}{R} \times 100\right)\%$ जब m नियत रहता है।

$= (2\times1)\% = 2\%$ वृद्धि

22. विनाशकारी भूकंप के गुरुत्व के कारण त्वरण होगा-

(a) > 550 सेमी./से.^{2} (b) > 750 सेमी./से.^{2}

(c) > 950 सेमी./से.^{2} (d) > 980 सेमी./से.^{2}

I.A.S. (Pre) 1994

उत्तर—(d)

विनाशकारी भूकंप के गुरुत्व के कारण त्वरण का मान 980 सेमी./से.^{2} या 9.8 मी./से.^{2} से अधिक होगा।

23. एक वस्तु का पृथ्वी पर द्रव्यमान 100 किग्रा. है (गुरुत्व जनित त्वरण, g_e = 10 मी./से.^{2})। अगर चन्द्रमा पर गुरुत्व जनित त्वरण (g_e/6) है, तो चन्द्रमा पर वस्तु का द्रव्यमान होगा—

(a) 100/6 किग्रा. (b) 60 किग्रा.

(c) 100 किग्रा. (d) 600 किग्रा.

I.A.S. (Pre) 2001

उत्तर—(c)

किसी वस्तु के द्रव्यमान पर गुरुत्वीय त्वरण में परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता तथा वह स्थिर रहता है। गुरुत्वीय त्वरण में परिवर्तन से वस्तु के भार में परिवर्तन होता है।

24. भारहीनता होती है—

(a) गुरुत्वाकर्षण की शून्य स्थिति (b) जब गुरुत्वाकर्षण घटता है

(c) निर्वात की स्थिति में (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

M.P. P.C.S. (Pre)1991

उत्तर—(a)

भारहीनता, वह अवस्था है जब पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल ऊपर की ओर लगने वाले बल से संतुलित हो जाए। हम जानते हैं कि पिण्ड का भार W = m.g होता है (जहां m वस्तु का द्रव्यमान तथा g गुरुत्वीय त्वरण है)। यदि ऊपर की तरफ प्रक्षेपित वस्तु का त्वरण गुरुत्वाकर्षण को संतुलित कर दे, तो–

$W = m(g_1 + g_2) = m.[g_1 + (-g_1)] = m.(0) = 0$

25. पृथ्वी अपने कक्ष में लगभग 4400 किमी. प्रति घंटा की गति से घूमती है। इस तेज गति को हम अनुभव क्यों नहीं करते हैं?

(a) पृथ्वी के आकार की अपेक्षा में हम बहुत छोटे हैं।

(b) अपने कक्ष में पृथ्वी की गति की अपेक्षा में हमारी गति शून्य है।

(c) संपूर्ण सूर्य मंडल भी चलायमान है।

(d) पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण निरंतर हमें पृथ्वी के केंद्र की ओर खींचता है।

U.P.P.C.S. (Mains) 2013

उत्तर—(b)

हम पृथ्वी की घूर्णन गति का अनुभव नहीं करते, क्योंकि अपने कक्ष में पृथ्वी की गति की अपेक्षा में हमारी गति शून्य है।

26. यदि पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल अचानक लुप्त हो जाता है, तो निम्न में से कौन-सा परिणाम सही होगा?

(a) वस्तु का भार शून्य हो जाएगा, परंतु द्रव्यमान वही रहेगा

(b) वस्तु का द्रव्यमान शून्य हो जाएगा, परंतु भार वही रहेगा
(c) वस्तु का भार तथा द्रव्यमान दोनों शून्य हो जाएंगे
(d) वस्तु का द्रव्यमान बढ़ जाएगा

U.P. P.C.S. (Mains) 2012

उत्तर–(a)

पृथ्वी की सतह के निकट किसी पिंड पर लगने वाला पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल यदि अचानक लुप्त हो जाए, तो वस्तु का भार शून्य हो जाएगा परंतु द्रव्यमान वही रहेगा।

27. पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा कर रहा कृत्रिम उपग्रह इसलिए पृथ्वी पर नीचे नहीं गिरता, क्योंकि पृथ्वी का आकर्षण–

(a) उतनी दूरी पर अस्तित्वहीन होता है।
(b) चन्द्रमा के आकर्षण से निष्क्रिय हो जाता है।
(c) उसकी नियमित चाल के लिए आवश्यक गति प्रदान करता है।
(d) उसकी गति के लिए आवश्यक त्वरण प्रदान करता है।

I.A.S. (Pre) 2011

उत्तर–(d)

पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हुए कृत्रिम उपग्रह पर दो प्रकार के बल कार्य करते हैं। एक है- केंद्रीय बल और दूसरा-प्रक्षोभ बल। केंद्रीय बल गोलाकार पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल है, जिसके कारण उपग्रह अपनी गति के लिए आवश्यक अपकेंद्री त्वरण प्राप्त कर पृथ्वी की वृत्तीय अथवा दीर्घवृत्तीय कक्षा में परिक्रमा करता है और पृथ्वी पर नीचे नहीं गिरता। प्रक्षोभ बल के अंतर्गत वायुमंडलीय कर्षण, पृथ्वी की गोलाई में त्रुटि, चंद्र एवं सौर के गुरुत्वाकर्षण, खिंचाव, सौर विकिरण, दाब आदि से उत्पन्न बल आते हैं। इन बलों का योग यद्यपि कम है किंतु इनके कारण उपग्रह के पथ में विचलन आ जाता है। अधिक ऊंचाई वाली कक्षा (भूस्थिर कक्षा; 36,000 किमी. या अधिक) में स्थापित उपग्रह तो वायुमंडलीय कर्षण से अप्रभावित रहते हैं, परंतु निम्न कक्षा वाले उपग्रहों की कक्षीय त्रिज्या वायुमंडलीय कर्षण से प्रभावित होकर धीरे-धीरे कम होती जाती है और अंततः ऐसे उपग्रह पृथ्वी के सघन वायुमंडल में पहुंचकर भस्म हो जाते हैं।

28. अपने कक्ष में एक उपग्रह पृथ्वी के चक्कर लगाता रहता है। वह ऐसा निम्न में से किस कारण से करता है?

(a) अपकेंद्रीय बल
(b) केंद्राभिमुखी बल (Centripetal force)
(c) गुरुत्वाकर्षण बल या इसकी कमी
(d) कोई अन्य बल

U.P.P.C.S. (Mains) 2013

उत्तर–(b)

उपग्रह अपने कक्ष में अभिकेंद्र बल के कारण पृथ्वी का चक्कर लगाता रहता है।

29. एक भू-उपग्रह अपने कक्ष में निरंतर गति करता है। यह अभिकेंद्र बल के प्रभाव से होता है, जो प्राप्त होता है–

(a) उपग्रह को प्रेरित करने वाले रॉकेट इंजन से
(b) पृथ्वी द्वारा उपग्रह पर लगने वाले गुरुत्वाकर्षण से
(c) सूर्य द्वारा उपग्रह पर लगने वाले गुरुत्वाकर्षण से
(d) उपग्रह द्वारा पृथ्वी पर लगने वाले गुरुत्वाकर्षण से

U.P.P.C.S. (Pre) 2006

उत्तर–(b)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

30. प्रकृति के ज्ञात बलों को चार वर्गों में विभाजित किया जा सकता है, जैसे कि गुरुत्व, विद्युत चुंबकत्व, दुर्बल नाभिकीय बल और प्रबल नाभिकीय बल। उनके संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है?

(a) गुरुत्व, चारों में सबसे प्रबल है।
(b) विद्युत-चुंबकत्व सिर्फ विद्युत आवेश वाले कणों पर क्रिया करता है।
(c) दुर्बल नाभिकीय बल विघटनाभिकता का कारण है।
(d) प्रबल नाभिकीय बल परमाणु के केंद्रक में प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों को धारित किए रखता है।

I.A.S. (Pre) 2013

उत्तर–(a)

चार आधारभूत बलों में गुरुत्वीय बल सबसे क्षीण बल है, जबकि प्रबल नाभिकीय बल समस्त मूलभूत बलों में प्रबलतम है।

31. किसी लिफ्ट में बैठे हुए व्यक्ति को अपना भार कब अधिक मालूम पड़ेगा–

(a) जब लिफ्ट त्वरित गति में ऊपर जा रही हो।
(b) जब लिफ्ट त्वरित गति में नीचे आ रही हो।
(c) समान वेग में ऊपर जा रही हो।
(d) समान वेग से नीचे आ रही हो।

U.P. P.C.S. (Pre) 1990

उत्तर–(a)

माना व्यक्ति का द्रव्यमान 'm' तथा भार 'W' है तथा लिफ्ट त्वरण 'a' से ऊपर की ओर जा रही है। व्यक्ति पर लगने वाला बल–
1. गुरुत्व के कारण लगने वाला बल : mg
2. लिफ्ट द्वारा ऊपर की दिशा में प्रतिक्रिया : ma
न्यूटन के द्वितीय नियम के द्वारा–
$W - mg = ma$
$\therefore W = m(g + a)$
स्पष्ट है कि लिफ्ट द्वारा त्वरित गति से ऊपर की ओर जाने पर व्यक्ति को अपने भार W के बढ़ने का आभास होगा। इसके विपरीत लिफ्ट द्वारा नीचे की ओर गति करने से व्यक्ति को अपने भार में कमी का आभास होगा, क्योंकि उस दशा में त्वरण (a) ऋणात्मक हो जाएगा।

32. लोलक की कालावधि (Time-period)–

(a) द्रव्यमान के ऊपर निर्भर करती है।
(b) लंबाई के ऊपर निर्भर करती है।
(c) समय के ऊपर निर्भर करती है।
(d) तापक्रम के ऊपर निर्भर करती है।

47th B.P.S.C. (Pre) 2005

उत्तर–(b)

लोलक की कालावधि उसकी लंबाई के ऊपर निर्भर करती है। हम जानते हैं कि $T \quad 2\sqrt{\frac{l}{g}}$ अतः लोलक की लंबाई (l) जितनी अधिक होगी, उसकी कालावधि भी उतनी ही अधिक होगी।

33. लोलक घड़ियां गर्मियों में सुस्त हो जाती हैं, क्योंकि-

(a) गर्मियों में दिन लंबे होते हैं।
(b) कुंडली में घर्षण होता है।
(c) लोलक की लंबाई बढ़ जाती है।
(d) लोलक के भार में परिवर्तन हो जाता है।

U.P.P.C.S. (Pre) 2012
U.P. P.C.S. (Pre) 1994

उत्तर–(c)

सरल लोलक का आवर्तकाल $T \quad 2\sqrt{\frac{l}{g}}$
जहां l = लोलक की लंबाई
गर्मियों में लोलक की लंबाई बढ़ने के कारण उसका आवर्तकाल भी बढ़ जाता है, परिणामतः लोलक घड़ियां गर्मियों में सुस्त हो जाती हैं।

34. एक लड़की झूले पर बैठी स्थिति में झूला झूल रही है। उस लड़की के खड़े हो जाने पर प्रदोल आवर्तकाल-

(a) कम हो जाएगा।
(b) अधिक हो जाएगा।
(c) लड़की की ऊंचाई पर निर्भर करेगा।
(d) अपरिवर्तित रहेगा।

I.A.S. (Pre) 1997

उत्तर–(a)

लड़की झूले पर बैठी स्थिति में झूला झूल रही है। उस लड़की के खड़े हो जाने पर लोलक की प्रभावी लंबाई कम हो जाएगी और फलस्वरूप उसका प्रदोल आवर्तकाल कम हो जाएगा।

35. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–

एक सामान्य दोलक का दोलन (Oscillation) चल रहा है। ऐसे में–

1. **जब गोला (bob) माध्य स्थान से गुजरता है, त्वरण शून्य होता है।**
2. **हर आवर्तन में गोलक दो बार किसी एक निर्दिष्ट वेग को प्राप्त करता है।**
3. **दोलन के दौरान जब गोला चरम स्थिति पर पहुंचता है, उसके गति और त्वरण दोनों शून्य होते हैं।**
4. **सामान्य दोलक का दोलन-आयाम (Amplitude of the oscillation) समय के साथ-साथ कम होता जाता है।**

इन कथनों में से कौन-कौन से सही हैं?

(a) 1 और 2
(b) 3 और 4
(c) 1, 2 और 4
(d) 2, 3 और 4

I.A.S. (Pre) 2001

उत्तर–(c)

सरल आवर्त गति करने वाला पिण्ड जब अपनी मध्यमान स्थिति से गुजरता है, तो–
(i) उस पर कोई बल कार्य नहीं करता है।
(ii) उसका त्वरण शून्य होता है।
(iii) वेग अधिकतम होता है।
(iv) गतिज ऊर्जा अधिकतम होती है।
(v) स्थितिज ऊर्जा शून्य होती है।
जब पिण्ड गति के अंतःबिंदुओं (चरम स्थिति) पर पहुंचता है, तो–
(i) उसका त्वरण अधिकतम होता है।
(ii) उस पर कार्य करने वाला प्रत्यानयन बल अधिकतम होता है।
(iii) गतिज ऊर्जा शून्य होती है।
(iv) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है।
(v) वेग शून्य होता है।
साथ ही हर आवर्तन में गोलक दो बार किसी एक निर्दिष्ट वेग को प्राप्त करता है। इसके अतिरिक्त सामान्य परिस्थितियों में सामान्य दोलक का दोलन-आयाम (वायु प्रतिरोध आदि कारणों से) समय के साथ-साथ कम होता जाता है। इस प्रकार कथन 1, 2 और 4 सही हैं, जबकि कथन 3 सही नहीं है।

36. पेंडुलम घड़ी तीव्र गति से चल सकती है-

(a) ग्रीष्म ऋतु में
(b) शीतकाल में
(c) बसंत ऋतु में
(d) वर्षा ऋतु में

R.A.S./R.T.S. (Pre) 1997

उत्तर–(b)

पेंडुलम घड़ी शीतकाल में तेजी से चलती है, क्योंकि इसका आवर्त पथ तथा आवर्तकाल घट जाता है, जबकि ग्रीष्मकाल में इसका आवर्त पथ तथा आवर्तकाल बढ़ जाता है, जिसके फलस्वरूप पेंडुलम घड़ी ग्रीष्मकाल में धीरे चलती है और वह सुस्त हो जाती है।

37. पृथ्वी का पलायन वेग है–

(a) 15.0 किमी./सेकंड
(b) 21.1 किमी./सेकंड
(c) 7.0 किमी./सेकंड
(d) 11.2 किमी./सेकंड

R.A.S./R.T.S. (Pre) 1993

उत्तर–(d)

पलायन वेग, वह न्यूनतम वेग है, जिससे किसी पिण्ड को ऊपर की ओर फेंके जाने पर वह पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाता है तथा पृथ्वी पर वापस नहीं आता। पृथ्वी का पलायन वेग 11.2 किमी./सेकंड है।

38. अगर किसी वस्तु को 8 किमी. प्रति सेकंड के वेग से अंतरिक्ष में फेंका जाए, तो क्या होगा?

(a) वह वस्तु अंतरिक्ष में चली जाएगी

(b) वह वापस पृथ्वी पर आ गिरेगी

(c) वह पृथ्वी के चारों ओर कक्षा में परिक्रमा करने लगेगी

(d) वह फट जाएगी

R.A.S./R.T.S. (Pre) 1992

उत्तर—(b)

किसी वस्तु को 8 किमी./से. के वेग से अंतरिक्ष में फेंके जाने पर पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण वह वस्तु वापस पृथ्वी पर आ गिरेगी, क्योंकि पृथ्वी का पलायन वेग 11.2 किमी./सेकंड है।

39. चन्द्रमा पर वायुमंडल नहीं होने का क्या कारण है?

(a) यह पृथ्वी के निकट है।

(b) यह सूर्य से प्रकाश प्राप्त करता है।

(c) यह पृथ्वी की परिक्रमा करता है।

(d) इस पर गैस अणुओं का पलायन वेग उनके वर्ग माध्य मूल वेग (Root mean square velocity) से कम होता है।

U. P. P.C.S. (Mains) 2012

उत्तर—(d)

चन्द्रमा पर वायुमंडल नहीं पाया जाता। वायुमंडल अनेक गैसों का मिश्रण है। चन्द्रमा पर पलायन वेग का मान लगभग 2.4 किमी./से. है तथा धरती पर पलायन वेग 11.2 किमी./से. है। चन्द्रमा पर पलायन वेग से गैस के अणुओं का वेग ज्यादा होने के कारण वे वहां से पलायन कर जाते हैं, इसी कारण चन्द्रमा पर वायुमंडल संभव नहीं है।

40. नीचे दो वाक्यांश दिए हैं :

कथन (A) : अंतरिक्ष में मोमबत्ती जलाने पर ज्वाला उत्पन्न नहीं होती।

कारण (R) : ज्वाला का अस्तित्व गुरुत्वीयकर्षण के कारण होता है।

उपर्युक्त के संदर्भ में निम्न में से कौन एक सही है?

कूट :

(a) (A) और (R) दोनों सही हैं तथा (R), (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(b) (A) और (R) दोनों सही हैं, किंतु (R), (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(c) (A) सही है, किंतु (R) गलत है।

(d) (A) गलत है किंतु (R) सही है।

U.P.P.C.S.(Pre) 2009

उत्तर—(a)

नासा ने अपने प्रयोगों के पश्चात यह स्पष्ट किया है कि मोमबत्ती की ज्वाला के निर्माण में गुरुत्वीयकर्षण की अप्रत्यक्ष भूमिका होती है। अंतरिक्षयान में अतिसूक्ष्म गुरुत्वीय अवस्था (Microgravity) की स्थिति में मोमबत्ती को जलाने पर ज्वाला तो उत्पन्न हो सकती है, परंतु वास्तविक निर्वात (अंतरिक्ष) में यह संभव नहीं है। वस्तुतः मोमबत्ती की ज्वाला की टिमटिमाने की आवृत्ति गुरुत्वीय त्वरण के मोमबत्ती के व्यास से अनुपात के वर्गमूल के समानुपाती होती है तथा अंतरिक्ष में गुरुत्वीय बल के अभाव के कारण यह शून्य होती है। इस प्रकार विकल्प (a) अभीष्ट उत्तर होगा।

41. भारहीनता की अवस्था में एक मोमबत्ती की ज्वाला का आकार हो जाएगा—

(a) अधिक लम्बा (b) अधिक छोटा

(c) गोलाकार (d) वही रहेगा

R.A.S./R.T.S. (Pre) 2005

उत्तर—(c)

अतिसूक्ष्म गुरुत्वीय अवस्था (Microgravity) या भारहीनता की अवस्था में किसी मोमबत्ती की ज्वाला का आकार गोलाकार (Spherical) हो जाएगा।

स्थूल पदार्थों के गुण

नोट्स

*सामान्यतः द्रव्य (Matter) की तीन अवस्थाएं होती हैं –(i) ठोस, (ii) द्रव एवं (iii) गैस।

द्रव्य के तीनों रूपों में कुछ विशेष गुण पाए जाते हैं, जो इस प्रकार हैं –

1. ठोस में - प्रत्यास्थता
2. द्रव में - दाब, पृष्ठ तनाव, श्यानता, केशिकात्व एवं प्लवन
3. गैस में - वायुमंडलीय दाब

प्रत्यास्थता (Elasticity)

साधारणतया दृढ़ पिण्ड का आशय किसी ऐसे कठोर ठोस पदार्थ से है, जिसकी कोई निश्चित आकृति तथा आकार हो। परंतु वास्तव में पिण्डों को तनित, संपीडित अथवा बंकित किया जा सकता है। यहां तक कि किसी दृढ़ इस्पात की छड़ को भी पर्याप्त बाह्य बल लगाकर विरूपित किया जा सकता है।

जब किसी वस्तु पर कोई बाह्य बल लगाया जाता है, तो उसका आकार अथवा आकृति अथवा दोनों ही बदल जाते हैं, परंतु इस बल को हटा

लेने पर वस्तु पुनः अपना प्रारंभिक आकार या आकृति प्राप्त कर लेती है। वस्तु के इस गुण को जिसके कारण वह अपना प्रारंभिक आकार एवं आकृति पाने का प्रयास करती है, प्रत्यास्थता कहते हैं।

प्रत्यास्थता के गुण के आधार पर वस्तुएं दो प्रकार की होती हैं —

(i) पूर्ण प्रत्यास्थ वस्तुएं :–जो वस्तुएं बाह्य बल को हटा लिए जाने पर अपनी पूर्व अवस्था को पूर्णतः प्राप्त कर लेती हैं, वे पूर्ण प्रत्यास्थ (Perfectly Elastic) कहलाती हैं।

(ii) **पूर्ण प्लास्टिक वस्तुएं :–**जो वस्तुएं बाह्य बल को हटा लिए जाने पर अपनी पूर्व अवस्था में नहीं लौटतीं, बल्कि सदैव के लिए विरूपित हो जाती हैं, वे पूर्ण सुघट्य (Perfectly Plastic) कहलाती हैं।

वास्तव में कोई वस्तु न तो पूर्ण प्रत्यास्थ होती है और न ही पूर्ण सुघट्य बल्कि सभी वस्तुएं इन दोनों सीमाओं के भीतर ही होती हैं। मोटे तौर पर क्वार्ट्ज (Quartz) को पूर्ण प्रत्यास्थ वस्तु तथा मोम को पूर्ण सुघट्य माना जा सकता है।

प्रतिबल (Stress) –जब किसी वस्तु पर कोई बाह्य बल लगाकर उसके आकार या आकृति में परिवर्तन किया जाता है, तो उस वस्तु की प्रत्येक काट (Section) पर बाह्य बल के बराबर परंतु विपरीत दिशा में कुछ आंतरिक प्रतिक्रिया बल उत्पन्न हो जाते हैं, जो यह प्रयास करते हैं कि वस्तु अपने पुराने आकार को प्राप्त कर ले। इस प्रकार के बलों को प्रतिबल कहते हैं।

यदि किसी वस्तु के क्षेत्रफल A वाले किसी अनुप्रस्थ काट की लंबवत दिशा में लगाए गए बल का मान F हो, तो

$$\text{प्रतिबल} = \frac{F}{A}$$

प्रतिबल का SI मात्रक न्यूटन/मीटर^2 है।

विकृति (Strain) – यदि किसी वस्तु पर बाह्य बल लगाने पर वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन हो जाता है, तो इसे विकृति कहते हैं। चूंकि विकृति एक अनुपात है, अतः इसका कोई मात्रक नहीं होता।

हुक का नियम - वैज्ञानिक रॉबर्ट हुक के अनुसार, यदि वस्तु की विकृति अधिक नहीं है, तो पदार्थ पर कार्यरत प्रतिबल उसमें उत्पन्न विकृति के अनुक्रमानुपाती होता है।

प्रतिबल तथा विकृति का अनुपात एक नियतांक होता है, जिसे प्रत्यास्थता गुणांक E कहते हैं।

$$E = \frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}$$

पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

किसी द्रव की वह प्रकृति जिसके कारण इसका स्वतंत्र पृष्ठ (Free Surface) न्यूनतम क्षेत्रफल घेरने की प्रवृत्ति रखता है तथा एक तनी हुई प्रत्यास्थ झिल्ली की भांति व्यवहार करता है, पृष्ठ तनाव कहलाता है। इसका SI मात्रक न्यूटन/मीटर है।

किसी द्रव के लिए पृष्ठ तनाव का मान द्रव की प्रकृति, द्रव के ताप तथा उस माध्यम पर निर्भर करता है, जो द्रव के पृष्ठ के दूसरी ओर होता है। ताप बढ़ने पर पृष्ठ तनाव घटता है। क्रांतिक ताप पर पृष्ठ तनाव शून्य होता है।

*यदि किसी द्रव का भार नगण्य हो, तो उसकी आकृति पूर्ण गोलाकार होगी। उदाहरण के लिए वर्षा की बूंदें तथा साबुन के बुलबुले पूर्ण गोलाकार होते हैं। इसका कारण यह है कि बूंद वह आकृति धारण करती है, जिसमें उसकी स्थितिज ऊर्जा न्यूनतम होती है। यदि बूंद के ऊपर केवल पृष्ठ तनाव ही कार्य कर रहा हो, तो उसकी स्थितिज ऊर्जा तब न्यूनतम होगी जब उसका क्षेत्रफल कम-से-कम हो। अतः बूंद गोलाकार हो जाएगी।

ससंजक तथा आसंजक बल

आणविक सिद्धांत के अनुसार, प्रत्येक पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना है, जिन्हें अणु कहते हैं। ये अणु एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं। एक ही पदार्थ के अणुओं के बीच जो आकर्षण बल कार्य करता है, उसे ससंजक बल (Cohesive Force) कहते हैं।

भिन्न-भिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच कार्य करने वाले आकर्षण बल को 'आसंजक बल' (Adhesive Force) कहते हैं।

*तेल तथा जल के बीच आसंजक बल, जल के ससंजक बल से कम, परंतु तेल के ससंजक बल से अधिक होता है। यही कारण है कि तेल के पृष्ठ पर डाली गई जल की बूंद सिकुड़कर गोल आकार धारण कर लेती है, परंतु जल के पृष्ठ पर डाली गई तेल की बूंद एक पतली फिल्म के रूप में अधिक क्षेत्र में फैल जाती है।

केशिकात्व (Capillarity)

कांच की बहुत कम त्रिज्या की दोनों ओर से खुली नली को केशनली या केशिका नली कहते हैं। केशनली में किसी द्रव के ऊपर चढ़ने अथवा नीचे उतरने की घटना को केशिकात्व कहते हैं।

किसी द्रव के केशनली में ऊपर चढ़ने अथवा नीचे गिरने का कारण द्रव का पृष्ठ तनाव है।

ऐसे द्रव जो कांच को भिगोते हैं, वे कांच की केशनली में ऊपर चढ़ते हैं, जबकि जो द्रव कांच को नहीं भिगोते, वे केशनली में नीचे उतर आते हैं। उदाहरणस्वरूप किसी केशनली को जल में सीधी खड़ी करने पर उसमें जल, नली के बाहर वाले जल के तल से ऊपर कुछ ऊंचाई तक चढ़ जाता है, जबकि केशनली को पारे में खड़ा करने पर नली के भीतर पारे का तल बाहरी तल की अपेक्षा नीचे उतर आता है।

केशिकात्व के उदाहरण —

(i) जल का पौधों के तनों में बनी असंख्य केशनलियों में चढ़कर टहनियों तक पहुंचाना।

(ii) लालटेन में मिट्टी के तेल का बत्ती में ऊपर चढ़ना।

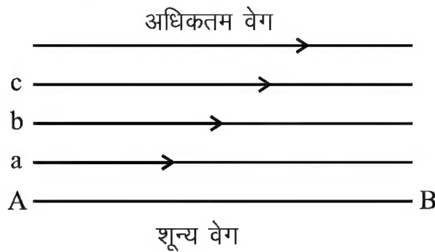
(iii) मोमबत्ती में धागे से मोम का पिघलकर ऊपर चढ़ना।

(iv) फाउंटेन पेन की निब की नोंक बीच से चिरी होती है, जिससे इसमें छोटी-सी बारीक केशनली बन जाती है। जब इसे स्याही में डुबोते हैं, तो कुछ स्याही केशनली में चढ़ जाती है।

हालांकि रिफिल वाले पेन से लिखाई गुरुत्व के कारण संभव होती है, यह पृष्ठ तनाव पर आधारित नहीं है।

(v) स्याही सोखते का कार्य भी केशिकात्व क्रिया पर निर्भर करता है।

श्यानता (Viscosity)



चित्र में प्रदर्शित है कि कोई द्रव एक दृढ़ क्षैतिज तल AB में बह रहा है। द्रव की वह परत जो तल के संपर्क में है स्थिर रहती है। परंतु इस तल के ऊपर की ओर परतों का वेग बढ़ता जाता है। सबसे ऊपर की परत सर्वाधिक वेग से बहती है। तीन समानांतर परतों a, b तथा c में परत a का वेग सबसे कम, b का उससे अधिक तथा परत c का वेग सबसे अधिक है। परत a, परत b के वेग को कम करने का प्रयत्न करती है तथा परत b परत c के वेग को कम करना चाहती है। इसी प्रकार प्रत्येक परत अपने से नीचे की परत को आगे धकेलती है। स्पष्ट है कि विभिन्न परतों पर आंतरिक बल कार्य करते हैं, जो कि उनकी सापेक्ष गति को नष्ट करने का प्रयत्न करते हैं। इन बलों को 'श्यान बल' कहते हैं। द्रवों के बहाव को बनाए रखने के लिए श्यान बलों के विरुद्ध बाह्य बल लगाना पड़ता है। स्पष्ट है कि द्रवों का वह गुण जिसके कारण वह अपनी विभिन्न परतों के मध्य सापेक्ष गति का विरोध करता है, श्यानता कहलाता है।

गाढ़े द्रव जैसे ग्लिसरीन, शहद इत्यादि में अधिक श्यानता होती है, अतः गाढ़े द्रव, पतले द्रवों की अपेक्षा शीघ्र ठहर जाते हैं।

*द्रवों की श्यानता ताप के बढ़ने पर घट जाती है। इसके विपरीत गैसों की श्यानता ताप बढ़ने पर बढ़ जाती है। ठोसों में श्यानता नहीं होती है।

दाब – एकांक क्षेत्रफल पर लंबवत लगने वाले बल को 'दाब' कहते हैं।

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

दाब का मात्रक न्यूटन/मीटर^2 है।

द्रव के अंदर किसी बिंदु पर दाब

द्रव के स्वतंत्र तल से h गहराई पर स्थित किसी बिंदु पर द्रव के कारण दाब

$$P = h \times d \times g$$

जहां, d = द्रव का घनत्व

g = गुरुत्वीय त्वरण

उत्प्लावन बल – जब कोई ठोस वस्तु द्रव में डुबाई जाती है, तो उसके भार में कुछ कमी का अनुभव होता है। भार में यह आभासी कमी द्रव द्वारा वस्तु पर ऊपर की ओर लगाए गए एक बल के कारण होती है। इस बल को उत्प्लावन बल या उत्क्षेप (Upthrust) कहते हैं। उत्क्षेप वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के गुरुत्व केंद्र पर कार्य करता है, जिसे उत्प्लावन केंद्र कहते हैं।

आर्किमिडीज का सिद्धांत

जब कोई वस्तु किसी द्रव में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबोई जाती है, तो उसके भार में कमी प्रतीत होती है। भार में यह आभासी कमी वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होती है।

प्लवन का सिद्धांत

किसी द्रव में स्थित ठोस वस्तु पर निम्न दो बल कार्य करते हैं :–

(i) वस्तु का भार W, जो ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर कार्य करता है।

(ii) द्रव का वस्तु पर उत्क्षेप F, जो ऊर्ध्वाधर दिशा में ऊपर की ओर कार्य करता है। उत्क्षेप (F) का मान वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होता है। किसी द्रव में वस्तु का डूबना या तैरना इन दोनों बलों के आपेक्षिक मान पर निर्भर करता है, जिसकी निम्नलिखित अवस्थाएं संभव हैं :–

1. यदि $W > F$, तो इस दशा में परिणामी बल $(W - F)$ नीचे की ओर कार्य करेगा। अतः वस्तु द्रव में डूब जाएगी।
2. यदि $W = F$, तो इस दशा में वस्तु द्रव में जहां होगी, वहीं तैरती रहेगी।
3. यदि $W < F$, इस दशा में वस्तु स्वतंत्र छोड़ देने पर ऊपर की ओर उठने लगेगी।

*किसी ठोस का कितना भाग किसी द्रव में डूबेगा, यह द्रव तथा ठोस के आपेक्षिक घनत्व पर निर्भर करता है। इसकी गणना निम्न संबंध द्वारा की जा सकती है –

$$\frac{\text{ठोस के डूबे भाग का आयतन}}{\text{ठोस का कुल आयतन}} = \frac{\text{ठोस का घनत्व}}{\text{द्रव का घनत्व}}$$

स्पष्ट है कि अधिक घनत्व वाले द्रव में ठोस का कम भाग डूबेगा तथा कम घनत्व वाले द्रव में अधिक भाग डूबेगा। यदि ठोस का घनत्व द्रव के घनत्व के बराबर हो, तो ठोस द्रव में तैरेगा।

प्रश्नकोश

1. ठोसों के यांत्रिक गुणों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

1. रबर का यंग गुणांक स्टील की तुलना में अधिक होता है।

2. किसी कुंडली का खिंचाव उसके अपरूपण गुणांक द्वारा निर्धारित होता है।

(a) केवल 2 (b) न तो 1 ना ही 2

(c) 1 और 2 दोनों (d) केवल 1

U.P. R.O./A.R.O. (Pre) 2023

उत्तर–(a)

जब बल आरोपित करने से वस्तु की लंबाई में परिवर्तन होता है, तो तनक प्रतिबल (Tensile stress) तथा अनुदैर्ध्य विकृति (Longitudinal strain) के अनुपात को यंग प्रत्यास्थता गुणांक (Young's Modulus) कहते हैं।

स्टील का यंग गुणांक रबड़ की तुलना में अधिक होता है, अतः कथन 1 असत्य है।

इसलिए रबड़ की अपेक्षा स्टील अधिक प्रत्यास्थ है, जबकि कथन 2 सत्य है।

उल्लेखनीय है कि अपरूपण प्रतिबल (Shearing Stress) और संगत अपरूपण विकृति (Corresponding Shearing Strain) का अनुपात किसी द्रव्य का अपरूपण गुणांक (Shear Modulus) कहलाता है। इसे दृढ़ता गुणांक (Modulus of rigidity) भी कहते हैं।

2. **पदार्थ के एक रूप का कोई निश्चित आकार नहीं होता है, लेकिन इसका एक निश्चित आयतन होता है। पदार्थ के इस रूप का एक उदाहरण है -**

(a) कार्बन स्टील (b) क्रिप्टन
(c) मिट्टी का तेल (d) उपर्युक्त में से एक से अधिक
(e) उपर्युक्त में से कोई नहीं

68th B.P.S.C. (Pre) 2022

उत्तर–(c)

ठोसों के विपरीत तरल की अपनी कोई निश्चित आकृति नहीं होती। ठोसों और द्रवों का निश्चित आयतन (Fixed volume) होता है, जबकि गैस पात्र (Container) के कुल आयतन (Entire volume) को भर देती है। ठोस, द्रव अथवा गैस का आयतन इस पर लगने वाले प्रतिबल (Stress) अथवा दाब पर निर्भर है। ठोस या द्रव के निश्चित आयतन से तात्पर्य वायुमंडलीय दाब (Atmospheric pressure) के अधीन आयतन से होता है। क्रिप्टन (Krypton) एक गैस है, जबकि मिट्टी का तेल द्रव (Liquid) है। इन दोनों का ही कोई निश्चित आकार नहीं होता, केरोसीन के आयतन में दाब/तापमान के प्रभाव में उल्लेखनीय परिवर्तन नहीं किया जा सकता। जबकि क्रिप्टन के एक गैस होने के कारण इसके आयतन में दाब/तापमान में परिवर्तन द्वारा भारी परिवर्तन किया जा सकता है।

स्पष्ट है कि दिए गए विकल्पों में एकमात्र केरोसीन ही है जिसका कोई निश्चित आकार नहीं होता, लेकिन इसका निश्चित आयतन होता है।

3. **वर्षा की बूंद की गोलाकार आकृति का कारण है-**

(a) द्रव का घनत्व
(b) पृष्ठ तनाव (Surface tension)
(c) वायुमंडलीय दाब
(d) गुरुत्व

39th B.P.S.C. (Pre) 1994
Chhattisgarh P.C.S. (Pre) 2003
Uttarakhand P.C.S. (Mains) 2002

उत्तर–(b)

किसी दिए गए आयतन के लिए गोलाकार आकृति के पृष्ठ का क्षेत्रफल अन्य आकृतियों के पृष्ठ के क्षेत्रफल से कम होता है। पृष्ठ तनाव के गुण के कारण किसी द्रव का स्वतंत्र पृष्ठ न्यूनतम क्षेत्रफल घेरने का प्रयास करता है। अतः वर्षा की बूंदें गोलाकार होती हैं।

4. **पानी की बूंद गोलाकार होती है, इसका कारण है–**

(a) पृष्ठ तनाव (b) कम तापमान
(c) वायु प्रतिरोध (d) जल की श्यानता

Uttarakhand Lower Sub. (Pre) 2010

उत्तर–(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

5. **वर्षा की बूंदें गोलाकार होती हैं, क्योंकि-**

(a) वे बहुत ऊंचाई से गिरती हैं। (b) हवा में प्रतिरोध होता है।
(c) जल में पृष्ठ तनाव होता है। (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

U.P. P.C.S. (Pre) 2005

उत्तर–(c)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

6. **द्रव बूंद की संकुचित होकर न्यूनतम क्षेत्र घेरने की प्रवृत्ति का कारण होता है-**

(a) पृष्ठ तनाव (b) श्यानता
(c) घनत्व (d) वाष्प दाब

I.A.S. (Pre) 1997

उत्तर–(a)

उपर्युक्त प्रश्न की व्याख्या देखें।

7. **तेल जल के तल पर फैल जाता है, क्योंकि-**

(a) तेल, जल की अपेक्षा अधिक घना है।
(b) तेल, जल की अपेक्षा कम घना है।
(c) तेल का तल तनाव, पानी से अधिक है।
(d) तेल का तल तनाव, पानी से कम है।

U.P. P.C.S. (Pre) 1994
U.P.P.S.C. (GIC) 2010

उत्तर–(d)

तेल का पृष्ठ या तल तनाव, पानी की अपेक्षा कम होना तेल के जल के तल पर फैल जाने का कारण है।

8. **मिट्टी का तेल पानी के ऊपर इसलिए तैरता है, क्योंकि–**

(a) उसका घनत्व पानी के घनत्व से अधिक होता है।
(b) उसका घनत्व पानी के घनत्व से कम होता है।
(c) उसका घनत्व पानी के घनत्व के बराबर होता है।
(d) उपर्युक्त में कोई नहीं।

Uttarakhand Lower Sub. (Pre) 2010

उत्तर–(b)

मिट्टी के तेल का घनत्व पानी के घनत्व से कम होता है, इसलिए यह पानी पर तैरता है।

9. **साबुन के बुलबुले के अंदर का दाब-**

(a) वायुमंडलीय दाब से अधिक होता है।
(b) वायुमंडलीय दाब से कम होता है।
(c) वायुमंडलीय दाब के बराबर होता है।
(d) वायुमंडलीय दाब का आधा होता है।

U.P. P.C.S. (Pre) 1995
U.P. P.C.S. (Mains) 2014

उत्तर—(a)

साबुन के घोल के बुलबुले बड़े इसलिए होते हैं, क्योंकि जल में साबुन घुलने पर उसका पृष्ठ तनाव कम हो जाता है। बुलबुले के अंदर का दाब सदैव बाहर के वायुमंडलीय दाब से अधिक होता है।

10. यदि साबुन के दो भिन्न-भिन्न व्यास के बुलबुलों (bubbles) को एक नली द्वारा एक-दूसरे के संपर्क में लाया जाए, तो क्या घटित होगा?

(a) दोनों बुलबुलों का आकार वही रहेगा।

(b) छोटा बुलबुला और छोटा व बड़ा बुलबुला और बड़ा हो जाएगा।

(c) सामान आकार प्राप्त करने के लिए छोटा बुलबुला बड़ा व बड़ा बुलबुला छोटा हो जाएगा।

(d) दोनों बुलबुले संपर्क में आते ही फट जाएंगे।

R.A.S./R.T.S. (Pre) 2007

उत्तर—(b)

किसी बुलबुले का आकार उसमें भरी गैस के दबाव तथा पानी की फिल्म की त्रिज्या तथा मोटाई पर निर्भर करता है। छोटे बुलबुले में गैस का दबाव बड़े बुलबुले की अपेक्षा अधिक होता है, अतः नली में एक-दूसरे के संपर्क में लाए जाने पर छोटा बुलबुला और छोटा, जबकि बड़ा बुलबुला और बड़ा हो जाएगा।

11. हाइड्रोजन से भरा हुआ पॉलिथीन का गुब्बारा पृथ्वी के स्थल से छोड़ा जाता है। वायुमंडल में ऊंचाई पर जाने से-

(a) गुब्बारे के आमाप में कमी आएगी।

(b) गुब्बारा चपटा होकर चक्रिका प्रकार के आकार में आएगा।

(c) गुब्बारे के आमाप (Size) में वृद्धि होगी।

(d) गुब्बारे का आमाप व आकार पहले समान ही रहेगा।

I.A.S. (Pre) 2003

उत्तर—(c)

हाइड्रोजन से भरा हुआ पॉलिथीन का गुब्बारा जब पृथ्वी के स्थल से छोड़ा जाता है, तो वायुमंडल में ऊंचाई पर जाने से वायु का घनत्व कम हो जाता है, इसलिए गुब्बारे के आमाप में वृद्धि होगी।

12. जब किसी साबुन के बुलबुले को आवेशित किया जाता है, तो निम्न में से क्या घटित होता है?

(a) त्रिज्या (Radius) बढ़ जाती है।

(b) त्रिज्या घट जाती है।

(c) बुलबुले का लोप हो जाता है।

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं।

U.P.P.C.S. (Pre) 2019

उत्तर–(a)

बुलबुले को आवेशित किए जाने से यह फैलेगा और त्रिज्या बढ़ जाएगी।

13. एक ही पदार्थ से बने चार तार, जिनकी विमाएं नीचे दी गई हैं, अलग-अलग बार एक ही भार से खींचे जाते हैं। उनमें से किस एक में अधिकतम दैर्ध्यवृद्धि होगी?

(a) 1 मी. लंबाई और 2 mm व्यास (Diameter) वाला तार

(b) 2 मी. लंबाई और 2 mm व्यास वाला तार

(c) 3 मी. लंबाई और 1.5 mm व्यास वाला तार

(d) 1 मी. लंबाई और 1 mm व्यास वाला तार

I.A.S. (Pre) 2007

उत्तर—(c)

चूंकि चारों तार एक ही पदार्थ के बने हैं, इसलिए इन सभी के यंग प्रत्यास्थता गुणांक बराबर होंगे।

$$Y = \frac{f/A}{\Delta l/L} = \frac{f\,L}{A\Delta l} = \frac{f\,L}{\pi r^2 \Delta l}$$

$$\therefore \Delta l \propto \frac{L}{r^2}$$

इस प्रकार, इन तारों की दैर्ध्यवृद्धि (Elongation) इनकी लंबाई के समानुपाती तथा इनके व्यास के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होगी। चारों तारों की लंबाई तथा व्यास का मान रखने पर विकल्प (c) के तार की दैर्ध्यवृद्धि सर्वाधिक होगी।

14. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए—

यदि केशिकत्व की परिघटना नहीं होती, तो—

1. किरोसिन दीप का उपयोग मुश्किल हो जाता।

2. कोई मृदु पेय का उपभोग करने के लिए स्ट्रॉ का प्रयोग नहीं कर पाता।

3. स्याही-सोख पत्र (Blotting paper) काम करने में विफल हो जाता।

4. बड़े पेड़, जिन्हें हम अपने चारों ओर देखते हैं, पृथ्वी पर नहीं उगते।

उपर्युक्त में से कौन-से कथन सही हैं—

(a) केवल 1, 2 और 3　　(b) केवल 1, 3 और 4

(c) केवल 2 और 4　　(d) 1, 2, 3 और 4

I.A.S. (Pre) 2012

उत्तर—(b)

बहुत कम भीतरी व्यास वाली कांच की नली को केशिका नली कहते हैं। जब हम केशिका नली को किसी द्रव में इस प्रकार सीधा खड़ा रखते हैं कि इसका एक सिरा द्रव की सतह के नीचे रहे और दूसरा ऊपर, तो प्रायः द्रव इस नली में कुछ ऊंचाई तक चढ़ जाता है। यदि नली कम लंबाई की होगी, तो द्रव अधिक-से-अधिक इसके ऊपरी सिरे तक चढ़ता है, किंतु बाहर निकल कर गिरता नहीं। द्रवों का केशिका नली में इस प्रकार चढ़ना या नीचे गिरना 'केशिकत्व' कहलाता है। यह घटना